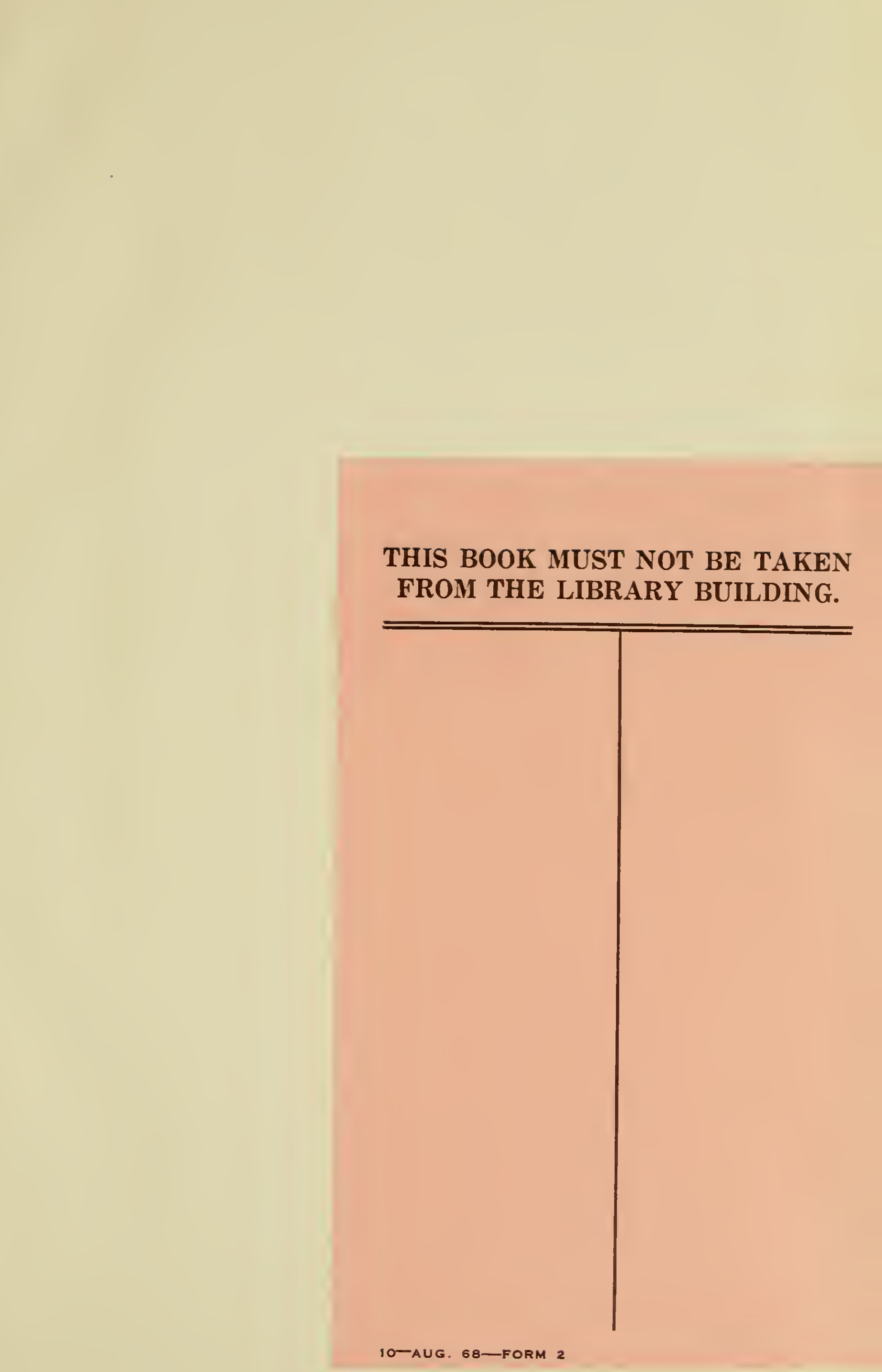


Dingler's

Polytechnisches Journal.

Unter Mitwirkung von

Professor Dr. C. Engler in Karlsruhe

herausgegeben von

Ingenieur A. Hollenberg und Docent Dr. H. Kast
in Stuttgart. in Karlsruhe.

Sechste Reihe. Fünfundzwanzigster Band.

Jahrgang 1890.

Mit 121 in den Text gedruckten und 30 Tafeln Abbildungen.

Stuttgart.
Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger.

Dingler's

Polytechnisches Journal.

Unter Mitwirkung von

Professor Dr. C. Engler in Karlsruhe

herausgegeben von

Ingenieur A. Hollenberg und Docent Dr. H. Kast
in Stuttgart. in Karlsruhe.

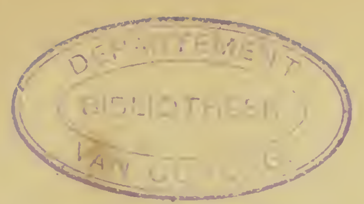
Zweihundertfünfundsiebenzigster Band.

Jahrgang 1890.

Mit 121 in den Text gedruckten und 30 Tafeln Abbildungen.

Stuttgart.
Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger.

Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.



Inhalt des zweihundertfünfundsiebenzigsten Bandes.

(1890.)

Schreibweise chemischer Formeln und Bezeichnung der Citate.

Um in der Schreibweise der chemischen Formeln Verwechslungen möglichst zu vermeiden und das gegenseitige Verständniſs der neuen und alten Formeln zu erleichtern, sind die alten Aequivalentformeln mit Cursiv- (schräger) Schrift und die neuen Atomformeln mit Antiqua- (stehender) Schrift bezeichnet. (Vgl. 1874 **212** 145.)

Alle *Dingler's polytechn. Journal* betreffenden Citate werden in dieser Zeitschrift einfach durch die auf einander folgenden Zahlen: *Jahrgang*, *Band* (mit fettem Druck) und *Seitenzahl* ausgedrückt. * bedeutet: Mit Abbild.



Neuerungen an Eis- und Kühlmaschinen.

Patentklasse 17. Mit Abbildungen auf Tafel 1 und 2.

In Fortsetzung der bezüglichen früheren Berichte (1886 259 262. 260 503. 261 459 und 262 173) sollen nachstehend sämmtliche wichtige Neuerungen auf dem Gebiete der Kälteerzeugungsmaschinen, so weit dieselben aus Patentschriften oder durch in der Praxis ausgeführte Anlagen bekannt wurden, vorgeführt werden. Diese Neuerungen beziehen sich vorwiegend auf die Construction der beiden häufiger verbreiteten Systeme von Kühlmaschinen, die Absorptions- und Compressionsmaschinen, während die Expansions- und Vacuummaschinen sowohl in ihrer Einführung als auch in ihrer Construction keinen wesentlichen Fortschritt zu verzeichnen haben. Auch an Kühlvorrichtungen und Eiserzeugungsapparaten sind einige wesentliche Neuerungen zu verzeichnen.

I. *Absorptionsmaschinen.*

Die Neuerungen an Absorptionsmaschinen beziehen sich vorwiegend auf Verbesserung der zum Erhitzen und zur Absorption dienenden Apparate behufs möglichster Dampfersparnifs; bei einzelnen neueren Apparaten ist eine Combination von Absorptions- und Compressionssystem in Vorschlag gebracht worden, ohne bisher in der Praxis wesentliche Erfolge erzielt zu haben.

Um dem mit den meisten Absorptionsmaschinen verbundenen Uebelstande des grofsen Kühlwasser- und Dampfverbrauches zu begegnen, haben *Koch und Habermann* sich eine Verbesserung an Absorptionsmaschinen patentiren lassen (D. R. P. Nr. 36549 vom 10. März 1885), bei welcher durch rationelle Anwendung des Gegenstromprinzips und strenger Durchführung desselben in allen Theilen der Maschine eine wesentlich bessere Ausnützung des Kühlwassers und des Dampfes erzielt und die Maschine deshalb viel leistungsfähiger gemacht wurde.

Mit der verbesserten Construction der neuen Maschine soll in erster Linie eine rasche Verdunstung des verflüssigten Ammoniaks im Kälteerzeuger dadurch bewirkt werden, dafs man den Druck, der sich dieser Verdampfung entgegenstellt, möglichst verringert, indem man das beim

Verdampfen entstandene Gas möglichst rasch aus den Röhren des Verdampfers entfernt. Je schneller die Absorption dieses Gases durch die ammoniakarme Flüssigkeit erfolgt, desto tiefere Kältegrade können erzielt werden: dies geschieht aber je reiner das expandirende Ammoniakgas, und je ärmer an Ammoniak die vom Kochkessel geleitete, zur Absorption dienende Flüssigkeit ist. Dies wird nun durch eine besondere Construction des Ammoniakkessels sowohl, wie auch des Absorptionsapparates erzielt, deren Einrichtung nachstehend speciell erläutert wird. Damit die zur Absorption dienende Flüssigkeit möglichst ammoniakfrei, also möglichst aufsaugfähig wird, erhält der zum Erhitzen des Salmiakgeistes verwendete Kessel die nachstehende Einrichtung, wie sie in Fig. 1 skizzirt erscheint.

Der Kessel, welcher aus einem wagerechten cylindrischen Theile und einem senkrechten hohen Aufsatze besteht, ist in eine Anzahl von Kammern getheilt und wird durch eine schlangenförmige Dampfleitung erhitzt. Der zugepumpte Salmiakgeist tritt an dem einen Ende des Kessels in die erste Kammer a, fliefst aus dieser, nachdem sie gefüllt ist, in die zweite Kammer a_1 u. s. w. bis zur letzten, von welcher er wieder nach dem Aufsaugegefäfse geleitet wird. Die Erhitzung des Salmiakgeistes geht nun in der Weise vor sich, dafs der in der letzten Kammer a_7 liegende Theil der Heizschlange den heifsesten Dampf, die weiteren Kammern aber den weniger heifsen bereits mit Condensationswasser gemischten Dampf erhalten. Die Flüssigkeit in der ersten Kammer ist mit Ammoniak gesättigt und bedarf nur einer geringen Erwärmung, um Ammoniak auszustofsen, wozu die Temperatur des bereits theilweise abgekühlten Dampfes bezieh. des Condensationswassers genügt. In der ersten, wie in jeder folgenden Kammer wird also Gas ausgestofsen, denn auf dem Wege zur letzteren Kammer wird der Salmiakgeist durch immer heifseren Dampf erhitzt; ist die Temperatur beispielsweise in der ersten Kammer nur so hoch, dafs blofs aus einem 29procentigen Salmiakgeist Ammoniak ausgetrieben wird, so ist sie in der zweiten Kammer höher und geeignet, aus 25procentiger Lösung noch Gas auszutreiben u. s. f. Den bei einfachen Kesseln sonst eintretenden Diffusionen der verschieden concentrirten Flüssigkeit wird durch die Eintheilung in Kammern entgegengewirkt und auf diese Weise die beabsichtigte möglichst vollkommene Entgasung der Ammoniaklösung erzielt.

Während diese Einrichtung des Ammoniakkessels den Zweck hat, möglichst ammoniakarmen Salmiakgeist und daher eine möglichst geringe Menge desselben dem Einsaugegefäfse zuzuführen, damit bei der Rückführung entsprechend wenig gesättigter Salmiakgeist erwärmt, also auch Wärme erspart werden soll, ist dies noch dadurch zu erreichen, wenn in dem Aufsaugegefäfse die Absorption des Ammoniaks möglichst vollständig erfolgt, der Salmiakgeist also durch Aufnahme von gröfseren

Ammoniakmengen möglichst concentrirt wird. Dies kann durch tiefere Abkühlung der Lösungsflüssigkeit, jedoch bei gleichbleibender Menge und Temperatur des Kühlwassers, erzielt werden und zwar unter Anwendung eines Absorptionsgefäfses, welches, auf einem ähnlichen Prinzip der Gegenströmung beruhend, ebenso construirt ist, wie der vorbeschriebene Ammoniakkessel. Dieser Absorptionsapparat ist in Fig. 2 im Durchschnitt dargestellt; er besteht aus einem Cylinder von gleichem Durchmesser, aber gröfserer Länge als der Verdampfungskessel, ist jedoch nicht wagerecht, sondern unter einem Winkel von 20 bis 25^0 geneigt aufgestellt und trägt am höher gestellten Ende einen hohen cylindrischen Aufsatz von 30^{cm} Durchmesser, welcher einen Tellerapparat enthält. Der Absorptionscylinder ist ebenfalls durch Scheidewände in Kammern getheilt, deren neun vorhanden sind, und ist behufs Abkühlung der sich bildenden Ammoniaklösung von einer Kühlschlange durchzogen, in welcher von unten nach oben Kühlwasser von gewöhnlicher Temperatur läuft. Die ammoniakarme Flüssigkeit tritt von oben, über die zahlreichen Teller des Aufsatzes kataraktartig fallend, in den Absorber ein, während das Ammoniakgas ihr von unten nach oben entgegenströmt und von ihr absorbirt wird; die Kühlung erfolgt derart, dafs anfänglich, wo die Flüssigkeit noch wenig Ammoniak absorbirt hat, sie durch das wärmere, bereits den Apparat verlassende Kühlwasser gekühlt wird, während sie in der letzten (untersten) Kammer, wo sie bereits fast gesättigt ist und nun nur noch wenig Ammoniak aufnehmen kann, mit dem kältesten, eben eintretenden Kühlwasser in Berührung kommt. Um die innige Berührung zwischen Absorptionsflüssigkeit und Gas noch vollständiger zu machen, ist über jede Kammer des Absorbers ein flacher Ueberlaufsteller angeordnet, wodurch dem der Flüssigkeit entgegenströmenden Ammoniakgase eine möglichst grofse Flüssigkeitsfläche geboten wird.

Von diesem flachen Ueberlaufsteller träufelt die Flüssigkeit auf eine unter demselben liegende flache Rinne, wodurch die Flüssigkeit stets nach der höchsten Stelle der betreffenden Kammer gebracht und sonach gezwungen wird, auf ihrem Wege nach der nächsten Kammer möglichst lange mit der Kühlschlange in Berührung zu bleiben, damit auf diese Weise die bei der Absorption entstehende Wärme möglichst vollständig abgeleitet wird.

Auch bei dem Verdampfer, in welchem das verflüssigte Ammoniak möglichst rasch verdampfen und der umgebenden Chlorcalciumlösung Wärme entziehen soll, ist das Prinzip der Gegenströmung durchgeführt; der Verdampfer besteht, wie in Fig. 3 skizzirt erscheint, aus einem schmiedeeisernen, rechtwinkeligen, oben blofs mit einem Holzdeckel versehenen Kasten, dessen innerer Raum vollständig durch 12 von oben nach unten führende, schmiedeeiserne Rohrschlangen *X* ausgefüllt ist, welche dicht neben einander liegen; der Raum des Verdampfers ist

durch die gegenüber versetzten Scheidewände *a* und *b* ebenfalls in mit einander communicirende Kammern getheilt. Das aus dem Condensator kommende flüssige Ammoniak tritt bei *c* in den Verdampfer ein, durchfliefst die Schlangen und verläfst den Apparat bei *d*, um als Gas wieder dem Absorber zurückgeführt zu werden: das unter hohem Drucke stehende verflüssigte Ammoniak erleidet vor seinem Eintritte in die Verdampfschlangen eine Druckreduction, wodurch ein rasches Verdampfen desselben in den Schlangen erreicht wird.

Eine neuere Construction des bei dieser Maschine verwendeten Aufsaugegefäfses (D. R. P. Nr. 45556 vom 6. März 1887) besteht aus vier wagerechten und parallel über einander angeordneten cylindrischen Einzelgefäfsen mit Kopfstücken. Zwischen den Kopf- und den mittleren Röhrkörpern sind Böden eingeschaltet, in welche eine Anzahl je zwei Kopfstücke verbindender Rohre eingewalzt sind. Die Abkühlung der aufsaugenden Flüssigkeit wird durch kaltes Wasser, welches in das eine Kopfstück des untersten Einzelgefäfses eingeleitet wird, bewirkt. Von da durchströmt es die eingewalzten Rohre und das andere Kopfstück und steigt in das nächst höhere Gefäfs, passirt dieses und die beiden darüber liegenden in der gleichen Weise wie das unterste und verläfst das oberste Gefäfs, um im Condensator weiter verwendet zu werden. Auf dem obersten Gefäfse befindet sich ein hoher Dom, in welchen die ammoniakarme Flüssigkeit oben eintritt und in zahlreichen Cascaden von Teller zu Teller dem Ammoniakgas entgegen herabfliefst. Hierauf betritt dieselbe das oberste der vier Einzelgefäfse an seinem einen Ende, füllt das Gefäfs, die Kühlrohre umgebend bis zur Höhe des am anderen Ende austretenden Ueberlaufstutzens an und gelangt durch diesen in das nächste untere Gefäfs und zwar mündet die Flüssigkeit am tiefsten Punkte in dasselbe ein. Sie verläfst dann dieses Gefäfs am anderen Ende durch einen Ueberlaufstutzen — wie oben — um in gleicher Weise das dritte und vierte Gefäfs nach unten zu passiren. Einlauf und Ausgang befinden sich immer an entgegengesetzten Enden und auf verschiedenen Seiten der cylindrischen Gefäfse und ist die Ueberlaufhöhe des Austrittes so bemessen, dafs die Kühlrohre von der ammoniakarmen Flüssigkeit stets bedeckt und oberhalb noch ein genügender freier Raum für das aufsteigende nicht absorbirte Gas verbleibt.

Parallel den Kühlrohren liegt in jedem der vier Gefäfse ein an seinem unteren Theil perforirtes Rohr, von der ammoniakarmen Flüssigkeit gänzlich bedeckt. In diese vier Rohre wird das Gas eingeführt und strömt aus den Perforationen desselben in die ammoniakarme Flüssigkeit aus. Die Zuführung des Gases ist für jedes Einzelgefäfs durch verstellbare Rückschlagventile quantitativ regulirbar. Etwa nicht absorbirte Gasmengen sammeln sich in jedem Gefäfse oberhalb der Flüssigkeit und treten durch ein gemeinsames Standrohr in den Dom, in welchem sie, wie schon gesagt, den zahlreichen Cascaden der hier ammoniak-

ärmsten Flüssigkeit entgegenströmend von dieser endgültig absorbirt werden. Die Vorzüge dieses neuen Aufsaugegefäfses sind: Grofser Effect durch die wiederholte Einführung bezieh. Ausströmung des aufsaugenden Gases in die ammoniakarme Flüssigkeit, also nicht nur Oberflächenberührung, sondern wirkliche Mischung; ruhiger, gleichmäfsiger Gang bei niedrigem Druck (Entlastung des Verdampfers); grofse Kühlfähigkeit und vortreffliche Ausnutzung des Kühlwassers durch den langen Weg; grofse Kühlfläche und langdauernde Berührung mit der Flüssigkeit im richtigen Gegenstrome. — Dieses neue Aufsaugegefäfs ist in Fig. 4 dargestellt und erfolgt in demselben nachstehender Vorgang:

Der ammoniakarme Salmiakgeist tritt bei l ein, während die Ammoniakgase bei m in den Kessel gelangen und durch die perforirten Rohre n der Flüssigkeit mitgetheilt werden. Die Kühlflüssigkeit tritt bei o in die Kammer s, geht von da durch Rohr p nach s_1, durch das Rohr q nach s_2, von s_2 durch p_1 nach s_3, durch q_1 nach s_4 und endlich durch p_2 nach s_5, um bei o_1 den Kessel zu verlassen.

Diese Absorptionsmaschine ist bereits mehrfach in der Praxis mit bestem Erfolge eingeführt.

An einer Absorptionsmaschine Patent *Koch-Habermann*, welche in der Brauerei der Herren *Lill und Böhm* in Graslitz, Böhmen, durch die Maschinenfabrik *Novák und Jahn* in Prag-Bubna aufgestellt wurde (in Deutschland hat die *Hallesche Maschinenfabrik* das ausschliefsliche Ausführungsrecht dieser Maschine erworben), sind eine Reihe von Messungen und Versuche ausgeführt worden, deren Ergebnisse für die Anwendung von Kühlmaschinen von hohem Werthe sind. In der genannten Brauerei wurde nämlich zum ersten Male mit Erfolg versucht, den Abdampf der Brauereibetriebsmaschine zum Betriebe der Kühlmaschine zu verwenden was natürlich nur bei Absorptionsmaschinen möglich ist, welche eine besondere Betriebskraft nicht erfordern. Der Betrieb dieser Anlage erfolgt in der Weise, dafs blofs $^1/_6$ der Heizfläche des Ammoniakkochgefäfses mit Kesseldampf, die übrigen $^2/_3$ mit Abdampf geheizt werden, wodurch natürlich eine wesentliche Ersparnifs an Brennmaterial erzielt wird. — Die Versuche wurden derart ausgeführt, dafs am ersten Tage die Kühlmaschine in gewöhnlicher Weise mit $^1/_3$ Kessel- und $^2/_3$ Abdampf, am zweiten und dritten Tage mit Kesseldampf und am vierten Tage ausschliefslich mit Abdampf betrieben wurde, um auf eine solche Weise eine Vergleichung der Leistungen zu ermöglichen. Diese Versuche haben folgendes ergeben:

Am ersten Tage (Heizung mit $^2/_3$ Abdampf und $^1/_3$ Kesseldampf) betrug die Kälteerzeugung in der Stunde 40820 Calorien = 408^k Eis, bei einem Verbrauche von 77^k Kesseldampf, es wurden also mit 1^k Kesseldampf 5^k,3 Eis oder mit 1^k Kohle 37^k,1 Eis erzeugt.

Am zweiten und dritten Tage wurde bei Heizung mit nur frischem Dampfe 41240 bezieh. 38500 Calorien = 412 bezieh. 385^k Eis in der

Stunde erzeugt, bei einem Dampfverbrauche von 178 bezieh. 160^{k} in der Stunde: es wurde also in diesem Falle mit 1^{k} Dampf 2,32 bis 2^{k},41 Eis, und mit 1^{k} Kohle 16,25 bis 16^{k},9 Eis erzeugt. Bei der ausschliefslichen Verwendung von Abdampf wurden stündlich 23423 Calorien = 234^{k},23 Eis erzeugt und hierzu 110^{k} Abdampf verbraucht, also mit 1^{k} Abdampf noch 213 Calorien = 2^{k},13 Eis, ohne irgend welchen Mehraufwand von Kohle.

Die Versuchsergebnisse, an deren Richtigkeit nach dem Urtheile der hierbei intervenirenden unparteiischen Fachmänner nicht zu zweifeln ist, erweisen die bemerkenswerthe Thatsache, dafs die *Koch-Habermann*'sche Absorptionsmaschine zu ihrem Betriebe weder Betriebskraft, noch auch eine besondere Dampfquelle erfordert, sondern dafs bei genügend vorhandenem Abdampf diese Maschine fast kostenlos mit schönem Erfolge betrieben werden kann. Da der Abdampf der Betriebsmaschine in vielen Brauereien unbenützt verloren geht, so könnte derselbe durch Anwendung zum Betriebe einer solchen Absorptionsmaschine vortheilhaft verwendet werden.

Die Absorptionseismaschine (Construction *Carré*) wurde auch durch *Reece* verbessert, und ist die Construction dieser verbesserten Maschine aus Abbildung Fig. 5 ersichtlich. Ihre Einrichtung ist folgende: Der Cylinderkessel *A* wird bis etwa über die Hälfte des Wasserraumes mit einer sehr schwachen Ammoniaklösung gefüllt. Der Dampf, welcher in dem Kessel unter einem Druck von 8 bis 9^{at} erzeugt wird, tritt in das mit einem Regulirhahn versehene Gefäfs *B*, das eine Anzahl über einander liegender Schalen enthält. In dem oberen Theile desselben wird durch das Rohr *d* von einer Pumpe fortwährend eine concentrirte Ammoniaklösung eingeführt, die, über die Schalen herabfallend, mit dem aufsteigenden, stark gespannten Wasserdampfe in Berührung kommt, so dafs das in Lösung befindliche Ammoniakgas frei wird und durch das Rohr *g* in den Rectificator *D* entweicht, während sich aus dem Dampfe Wasser condensirt, welches durch das Rohr *f* in den Kessel zurückfliefst. Der Rectificator *D* besteht aus einer Anzahl senkrechter Röhren *h*, welche mit den wagerechten Röhren i_1 in Verbindung stehen. Die geringe Menge Wasserdampf, welche das Ammoniak noch mit sich führt, condensirt sich hier und scheidet sich ab, während das Ammoniakgas nach dem Condensator *F* weiter geht, der, wie der Rectificator, aus senkrechten Röhren *o o* und wagerechten Röhren *i* besteht. Hier wird das Ammoniak flüssig gemacht und läuft dann durch das mit einem Hahn versehene Rohr *c* in den Gefrierer *H*. Während das Ammoniak diesen Weg macht, läuft gleichzeitig ein constanter regulirter Strom Wasser aus dem Kessel *A* durch das mit einem Hahn e_1 versehene Ueberfallrohr *c* in das Rohr *C*; letzteres ist im Inneren mit einer Anzahl Röhren versehen, in welche die concentrirte Ammoniaklösung von einer Pumpe *J* mittels eines Rohres eingeführt wird, um durch die

Röhren *d d* in den oberen Theil des Analysators *B* zu gelangen. Auf diese Weise wird die Ammoniaklösung erwärmt und gleichzeitig das Wasser, welches sich im Behälter *G* sammelt, genügend abgekühlt, um in den Absorber *I* eingeführt werden zu können, in welchem es durch das mit einem Regulirhahn *w* versehene Rohr *x x* aufsteigt. In dem Absorber sättigt sich das Wasser mit Ammoniakgas, welches durch das mit einem Hahn *W* versehene Rohr *S* aus dem Gefrierer herüberkommt; die hierbei entstehende concentrirte Ammoniaklösung wird von der Pumpe *J* durch das Rohr *C* hindurch nach den Röhren *d* und dem Analysator *B* geführt.

Ferner haben sich *Mort und Nicolle* eine neue Ammoniakmaschine patentiren lassen. Dieselbe wird als Niederdruckeismaschine bezeichnet und kommt im Prinzip ziemlich auf die *Carré*'sche Maschine hinaus; die Luftpumpe ist weggelassen. Sie unterscheidet sich von letzterer Maschine darin, dafs nicht flüssiges wasserfreies Ammoniak erzeugt wird und verdunstet, sondern eine stark concentrirte wässerige Lösung, welche natürlich eines viel geringeren Kesseldruckes (stärkster Druck des verdampfenden Ammoniaks etwa 2^{at}, bei Wasserdampfheizung von 109^0 C.) bedarf, aber auch bei der Verdunstung eine weniger starke Temperaturerniedrigung bewirkt. Die Anordnung in der Durchschnittsskizze dieses Eisapparates (Fig. 6) bezeichnet *A* eine doppeltwirkende Pumpe mit einem Metallkolben, welcher mit einem nach abwärts sich öffnenden, durch eine Spiralfeder geschlossen gehaltenen Ventil versehen ist. Durch den Einschliefsschieber *B* tritt Ammoniakgas, sowie schwache — neuerdings zu sättigende — Ammoniaklösung in den Pumpencylinder ein. Die nach Mafsgabe des hervorgebrachten Druckes gesättigte Flüssigkeit und das Gas werden durch den Auslafsschieber *C* nach dem Schlangenrohr *D* getrieben, worin in Folge der durch einen ununterbrochen wechselnden Wasserstrom hervorgebrachten Abkühlung eine weitere Absorption des Ammoniakgases stattfindet.

Das Schlangenrohr *D* führt zu einem hinlänglich festen Behälter *E*, welcher mit einem schlechten Wärmeleiter umhüllt ist. In diesen Behälter wird die concentrirte Flüssigkeit durch die Pumpe *A* geprefst und tritt in feinen Strahlen durch eine Brause am Ende des Schlangenrohres aus.

Durch das im Inneren des Kühlbehälters *E* angebrachte Schlangenrohr *F* passirt die vom Evaporator *H* abziehende verdünnte aber kalte Ammoniaklösung, kühlt demnach die Flüssigkeit in *E* noch weiter ab und erhöht dadurch den Concentrationsgrad derselben.

Die in dieser Art abgekühlte, concentrirte Ammoniakflüssigkeit wird durch das vom Boden des Behälters *E* aufsteigende Rohr *G* dem Evaporator *H* einem luftdicht geschlossenen mit schlechten Wärmeleitern umgebenen Kessel, welcher auf dem Ständer *P* ruht, zugeführt.

Das Leitungsrohr *G* kann am Ausflufsende mit einer Brause ver-

sehen sein: zur Controle der abgeleiteten Flüssigkeitsmenge mufs an demselben ein Zeigerapparat und Regulator angebracht werden.

Der Evaporator *H* ist im Querschnitt ringförmig und mit Schalen in der Art eingerichtet, dafs die Ammoniakflüssigkeit in feinen Strahlen von einer Schale auf die nächste überfliefst. Da nun der Druck im Evaporator in Folge des ununterbrochenen Ganges der Pumpe *A* ein sehr geringer ist, so verflüchtigt sich eine grofse Menge Ammoniak aus der Lösung, und die hierbei gebundene Wärme wird dem vom Evaporator eingeschlossenen Refrigerator *J* entzogen, in welchen man ein oder mehrere Gefäfse mit in Eis umzuwandelndem Wasser gestellt hat.

Die am Boden des Evaporators *H* angesammelte verdünnte und stark abgekühlte Ammoniaklösung wird durch das Rohr *J* nach dem Schlangenrohr *F* im Abkühlbehälter *E* und von da durch das Rohr *L* zum Einlafsschieber *B* der Pumpe *A* geleitet.

Eine weitere Neuerung an Absorptionsmaschinen ist von *Woodhull Condict jun. und Thomas Rose* vorgeschlagen worden (D.R.P. Nr. 34277 vom 17. December 1884). Ueber diese in jüngster Zeit patentirte, höchst beachtenswerthe Neuerung ist aus der Patentschrift nachstehendes zu entnehmen:

Der Apparat (Fig. 7 a bis c) besteht aus folgenden Theilen:

1) Einer Gaspumpe *P*; 2) einem Behälter *K*; 3) einer Röhre *m*, durch welche das Gas aus der Pumpe in den Behälter *K* gedrückt wird; diese Röhre ist mit Absperrhähnen *x* und *y* versehen; 4) der Vacuumkammer *I* und einer Röhre *t*, welche die Verbindung zwischen der ersteren und der Einlafskammer der Pumpe herstellt; 5) einer unter oder neben der Vacuumkammer *I* liegenden Pumpe *H*, deren Einlafskammer mit *I* in Verbindung steht; 6) einem Absorptionsgefäfs *A*, mit welchem der Behälter *K* durch eine Röhre *a* in Verbindung steht; 7) einem Nebenabsorptionsgefäfs *B*, welches dem ersteren ähnlich ist, mit diesem durch eine Röhre *n* verbunden ist; 8) einer Kühlkammer *W*, welche ein System von Kühlröhren enthält und auf verschiedene Weise construirt sein kann (in der Zeichnung ist nur ein Theil der Kammer *W* dargestellt); 9) einer Röhre *e*, durch welche die Pumpe *H* die von der Vacuumkammer hergeleitete Kühllösung in die Röhren der Kühlkammer prefst. Diese letzteren bilden eine Fortsetzung der Röhre e_1 der erschöpften Flüssigkeit; 10) einer Serie von Gefäfsen D D_1 D_2 und *E*, welche mit den Verbindungsröhren e_2 verbreitete Fortsetzungen der Röhre e_1 bilden und eine Verbindung dieser letzteren mit dem Gefäfse herstellen; 11) einer Pumpe *R*, um die erschöpfte Flüssigkeit in das Nebenabsorptionsgefäfs *B* zu drücken; 12) einer zweiten Pumpe *T*, um die erschöpfte Flüssigkeit aus *B* in den Behälter *K* zu drücken; 13) einer mit einem Absperr- oder Zuleitungshahn *v* versehenen Röhre *s*, welche die Verbindung zwischen dem Hauptabsorptionsgefäfse *A* und der Vacuumkammer herstellt und in ihrem weiteren Verlaufe in den ver-

schiedenen Gefäfsen *D* D_1 D_2 D_3 und *E* die Form einer Schlangenröhre annimmt.

Um die Maschine mit Ammoniak zu versehen, wird der Hahn *y* geschlossen und die Hähne *x z v* geöffnet; hierauf wird die Pumpe *P* in Bewegung gesetzt, um aus einem jeden Theile der Maschine die Luft durch eine an dem Hahn *x* angebrachte Nebenröhre x_1 auszutreiben.

Wenn hierauf die Hähne *z* und *v* geschlossen werden und zeitweise eine Verbindung zwischen der Röhre *I* und einem eine passende Menge der Lösung enthaltenden Gefäfse hergestellt wird, sobald der Absperrhahn dieser Röhre geöffnet ist, so wird diese Lösung durch das Gefäfs *E* in die Maschine gelangen und wird der Apparat hinreichend gefüllt sein, wenn die Lösung durch ein an dem Absorptionsgefäfse angebrachtes Wasserstandsglas gesehen werden kann; der Hahn der Röhre *I* kann nunmehr geschlossen werden.

Um den Apparat in Thätigkeit zu setzen, wird der Hahn *x* geschlossen und die Hähne *y* und *z* geöffnet und der Spielhahn *v* so gestellt, dafs das Quecksilber in einer an der Vacuumkammer *I* angebrachten Glasröhre ungefähr 685^mm Vacuum anzeigt.

Die gesättigte Lösung wird in angemessener Menge durch die Röhre *s* und den Hahn *v* in die Vacuumkammer geleitet. In dieser Kammer kommt die Lösung mittels der Röhre *t* unter den Einflufs der Pumpe *P*, welche einen Theil Gas aus der Lösung zieht und die Temperatur der zurückbleibenden Lösung auf fast 0^0 reducirt. Diese letztere wird von der Pumpe *H* durch ein geeignetes Röhrensystem in die Kühlkammer *W* gedrückt und wird, wenn sie beim Durchgange durch diese Röhren die erforderliche Wärmemenge absorbirt hat, zu einer erschöpften Flüssigkeit, welche beim Verlassen der Kühlkammer durch die Röhre e_1 in das Absorptionsgefäfs *A* zurückkehren mufs, um hier wieder mit Gas gesättigt zu werden, welch letzteres beständig aus der Pumpe *P* durch die Röhre *m*, dem Behälter *K* und die bis fast auf den Boden des Absorptionsgefäfses reichende Röhre *a* tritt.

Die erschöpfte Flüssigkeit, welche die Röhren der Kühlkammer durch die Röhre e_1 verläfst, gelangt auf Umwegen und in Windungen in das Absorptionsgefäfs, denn die Gefäfse *D* D_1 D_2 D_3 und *E* sind in Wirklichkeit nur Fortsetzungen der Röhre e_1 und stets mit erschöpfter Flüssigkeit angefüllt, welche beim Verlassen des Gefäfses *E* durch die Pumpe *R* in das Nebenabsorptionsgefäfs *B* gedrückt wird, wo sie theilweise mit Gas aus der Pumpe *O* gesättigt wird, ehe sie in das Absorptionsgefäfs *A* tritt, wo die vollständige Sättigung erfolgt.

Weiter soll noch eine von *Osenbrück* vorgeschlagene Absorptionsmaschine erwähnt werden, welche demselben unter dem D.R.P. Nr. 37762 vom 27. August 1885 patentirt wurde.

Um einen ökonomischen, gesicherten, und wirksameren Betrieb für die Absorptionsmaschinen zu erreichen, wendet *Osenbrück* Glycerin,

welches bei niedriger Temperatur mit Ammoniak gesättigt ist, als Absorptionsflüssigkeit an.

Diese Benutzung kann in zweierlei Weise geschehen:

a) Entweder dadurch, dafs der flüchtige Körper zunächst durch Destillation und darauffolgende Condensation aus der von *Osenbrück* angegebenen Lösung verflüssigt und zunächst durch Kälteerzeugung unter einer über Atmosphärendruck liegenden entsprechenden Spannung verdampft wird, hierauf in dem Cylinder einer Dampfmaschine eine seiner Spannkraft und Menge entsprechende mechanische Arbeit verrichtet und endlich wieder zur Absorption gebracht wird.

b) Durch direkte Verwendung der Spannung des in dem Destillirkessel und der Glycerinlösung abgeschiedenen Ammoniakgases in dem Cylinder einer Dampfmaschine zur Arbeitsleistung und hierauf folgenden Absorption.

Für den ersten Fall a wird zwischen das Ausmündungsrohr der Verdampferröhren des Generators einer Ammoniakabsorptionsmaschine und dem Absorptionsgefäfse derselben eine Dampfmaschine derartig eingeschaltet, dafs die aus den Verdampfungsröhren entweichenden Ammoniakdämpfe zunächst in dem Cylinder der Dampfmaschine durch Expansion eine mechanische Arbeit verrichten, ehe sie in das Absorptionsgefäfs entweichen. Fig. 8 stellt schematisch eine derartige maschinelle Anlage dar.

Für den Fall b ist eine Maschine erforderlich, wie solche in Fig. 9 Taf. 2 schematisch dargestellt ist und zwar bedeutet *A* einen irgendwie gestalteten und in irgend einer Weise erwärmten Druckerzeuger zur Aufnahme und Trennung der Glycerinammoniaklösung, *B* den Betriebscylinder bezieh. die Betriebscylinder irgend einer Dampfmaschineneonstruction, *C* ein irgendwie gestaltetes, geschlossenes Absorptionsgefäfs, in dem sich ammoniakärmeres Glycerin als in dem Druckerzeuger *A* befindet, in welches das Auspuffrohr des oder der Betriebscylinder der Dampfmaschine *B* zweckentsprechend eintaucht, um die erkalteten, expandirenden Gase zur Absorption zu bringen. Zur Aufnahme und Abführung der Absorptionswärme erhält das Gefäfs eine geeignete Wasserkühlungsvorrichtung *D*, ein (oder mehrere) mit dem Absorptionsgefäfse *C* oben durch das Rohr *y* communicirendes geschlossenes Absorptionsgefäfs, in dem (oder in denen) die Absorptionsflüssigkeit durch direktes Verdampfen von flüssigem, wasserfreiem Ammoniak in dem Rohrsysteme *Z* auf die erforderlich niedrigere Temperatur als die des Brunnenwassers gebracht wird. *S* ist eine Saug- und Druckpumpe, welche die kalte gesättigte Glycerinammoniaklösung in das innere Rohr des Wärmeaustauschapparates *F* und von diesem in den Druckerzeuger *A* zurücktreibt. Die durch Abtreiben von Ammoniak wärmer gewordene heifse Glycerinammoniaklösung aus dem Druckerzeuger wird durch eine mechanische Vorrichtung in dem Mafse aus dem Druckerzeuger durch das

Rohr *1* in die äufsere Mantelung des Wärmeaustauschapparates *F* abgelassen, als dem Druckerzeuger gesättigte Glycerinammoniaklösung durch die Pumpe *S* zugeführt wird. Da jede Wärmeabgabe durch die äufsere Mantelung des Wärmeaustauschapparates an die Atmosphäre durch sorgsamste Umhüllung vermieden wird, ist selbstverständlich. Die in dem Apparate *F* abgekühlte Lösung erfährt eventuell noch in der Schlange *H* des Kühlapparates *E* eine Brunnenwasserkühlung, ehe sie durch das Rohr *2* dem Absorber *C* zugeführt wird.

Ein neuer Destillirkessel für Absorptionsammoniakeismaschinen von *A. Feldmann* in Bremen (D. R. P. Nr. 45548 vom 14. September 1884) ist in Fig. 10 dargestellt.

Der direkt erwärmte Theil der Ammoniakflüssigkeit füllt etwa ein Drittel des Kessels *A* und wird durch eine Heizschlange *B* erhitzt. Darüber ist in dem Kessel ein besonderer Behälter *C* eingebaut, welcher oben offen und am oberen Rande mit einer Reihe von Löchern oder mit Randauszackungen versehen ist. Dicht über dem Boden des Behälters mündet das die rectificirte Flüssigkeit von den Rectificationstellern zuleitende Rohr *b*. Der obere Theil des Kessels wird von dem Rectificator *D* eingenommen.

Die mit Ammoniak gesättigte Flüssigkeit gelangt durch das Rohr *d* auf den oberen Teller des Rectificators, welcher zweckmäfsig die bei Colonnenapparaten übliche Construction besitzt. Nachdem die Flüssigkeit die einzelnen Teller in der Richtung der einfachen Pfeile passirt hat, tritt sie durch ein oder mehrere Ueberlaufrohre *b* dicht über dem Boden des Gefäfses *C* in dieses ein. In dem Mafse, als durch das Rohr *b* rectificirte Flüssigkeit zuströmt, fliefst dieselbe durch die feinen Löcher am oberen Ende des Behälters *C* aus, und sickert in fein zertheilter Schicht an der äufseren Wandung desselben herab. Bei diesem Herunterrieseln kommt die Flüssigkeit in innige Berührung mit den von der direkt erhitzten Flüssigkeit zusammen mit dem Ammoniak in der Richtung der Pfeile hochsteigenden Wasserdämpfen und gibt hierdurch einen grofsen Theil ihres Ammoniaks ab, so dafs auf diese Weise etwa 30 bis 40 Proc. von dem Ammoniak der Kesselfüllung abdestillirt und für die Erzeugung von Kälte nutzbar gemacht werden kann.

Eine andere Absorptionskälteerzeugungsmaschine von *Charles Tellier* in Paris (D. R. P. Nr. 45779 vom 14. April 1888) (Fig. 11) benutzt zur Entwickelung der Ammoniakdämpfe den Abdampf von Dampfmaschinen oder irgend eine andere verlorene Wärmemenge und verwendet die erzeugte Kälte in der möglichst ausgiebigen Weise für die Herstellung von Kühlwasser und für die Abkühlung der angewendeten Ammoniaklösung.

Durch das Rohr *A* und das Rohrsystem *D* strömt der Abdampf einer Dampfmaschine in den mit Ammoniaklösung angefüllten Condensationsverdampfapparat *B*. Die sich entwickelnden Ammoniakdämpfe

sammeln sich im Kessel *C* und strömen durch die Rohre *F* des Refrigerators, durch das Rohr *H* und die Rohre eines zweiten Refrigerators *T*, sowie das Rohr *J* in den Cylinder *K* eines Motors. Sie treiben hier zu Folge ihrer Spannkraft den Kolben voran und dehnen sich aus. Die hierdurch erzeugte Kälte theilt sich zunächst einer unfrierbaren Flüssigkeit mit, welche sich in dem den Cylinder *K* umgebenden Behälter *L* befindet. Derselbe communicirt durch das Rohr *O* mit dem äufseren, die Rohre *V* umgebenden Raume des Refrigerators *P* und weiter durch das Rohr *R* mit dem die Kammern *s* enthaltenden Kühlkasten *S*. Dieser ist mit einem nach dem Behälter *L* zurückführenden Ueberlaufrohre *T* versehen. Die Flüssigkeit wird aus dem Behälter *L* durch das Rohr *O* und die Pumpe *N* angesaugt und durch den äufseren Raum des Refrigerators *P* nach dem Kühlkasten *S* gedrückt. Durch die inneren Rohre *V* des Refrigerators *P* strömen die unmittelbar aus dem Cylinder *K* durch das Rohr *M* kommenden kalten Abdämpfe und geben die ihnen innewohnende Kälte an die durch die Rohre *O* und *R* streichende, die Rohre *V* umgebende und nach dem Kühlkasten *S* strömende unfrierbare Flüssigkeit ab. Behufs Ausnutzung der Kälte, welche die aus dem Cylinder *K* ausströmenden Ammoniakdämpfe noch haben, nachdem sie bereits im Refrigerator *P* einen Theil derselben abgegeben, werden diese Dämpfe mittels des Rohres *U* nach dem äufseren, die Rohre des Refrigerators *J* umgebenden Raume geleitet und aus dem letzteren durch das Rohr *W* und die Rohre *Y* eines zur Erzeugung von Kühlwasser dienenden Refrigerators *Z* nach dem Rohre *c* und durch dieses nach dem Saugkasten *f* geführt, in welchem sie von einer Ammoniaklösung absorbirt werden. Letztere dient zur Erneuerung und zum Ersatze des im Condensator *B* verdampfenden und als Gas nach dem Cylinder strömenden Ammoniaks. Zu diesem Zweck fliefst die Lösung aus dem Condensator durch das Rohr *l* nach dem Refrigerator *m*, durchströmt dessen Rohre m_1 und verläfst denselben durch das Rohr *n*, welches die Flüssigkeit nach einem anderen Refrigerator *o* leitet. Nachdem sie dessen Rohre o_1 passirt hat, fliefst die Ammoniaklösung durch das Rohr *p* und den Schwimmerkasten *i* in den Saugkasten *f*. Die dortselbst durch Aufsaugen der aus dem Cylinder *K* entweichenden Ammoniakdämpfe gesättigte Lösung wird durch eine Pumpe aus dem Saugkasten gezogen und durch das Rohr *u* in den die Rohre m_1 des Refrigerators *m* umgebenden Raum gedrückt. Aus demselben gelangt die Flüssigkeit durch das Rohr *W* in den Condensator *B* zurück.

Endlich ist eine Neuerung an Kühlmaschinen von ***Perkins*** in Grays-Inn Road, England, bemerkenswerth, welche nach Fig. 12 folgende Einrichtung zeigt.

Unterhalb der Decke des Raumes *A*, welcher gekühlt werden soll, befinden sich geschlossene wagerechte Röhren *C*. Von einem Ende jeder dieser Röhren geht ein Rohr *D* zu einer oder mehreren Reihen

wagerechter Röhren *E*, welche niedriger liegen als die Röhren *C*. An den Röhren *E* ist eine Anzahl kurzer, senkrechter Röhren *F* angebracht, welche in die wagerechten Reihen *G* münden, und zwar mit ihrem unteren Ende beiläufig in der Mitte derselben. Durch die Röhren *G* sind Röhren von kleinerem Durchmesser gezogen, deren Enden durch Röhren H_1 mit den Enden eines Schlangenrohres H_2 verbunden sind, das sich in einem Ofen *I* befindet. Die inneren Röhren von *G*, sowie die Röhren H_1 und das Schlangenrohr H_2 bilden ein geschlossenes System zur Uebertragung der Wärme vom Ofen auf die in den Röhren *G* enthaltene Lösung von Ammoniak. Das Ammoniakgas wird aus seiner Lösung mittels in dem Ofen erwärmten, in dem geschlossenen Röhrensysteme circulirenden Wassers nach den Röhren *C* ausgetrieben, in welchen es sich zur Flüssigkeit condensirt. Jedoch ist die Einrichtung derart getroffen, dafs die Röhren entweder einzeln nach einander oder alle gleichzeitig erwärmt werden können, wodurch man einen continuirlichen oder einen unterbrochenen Betrieb führen kann. Damit das vom Ammoniakgas nach *C* etwa mitgerissene Wasser in die Röhren *G* zurückströmen kann, ist die Röhre *K* angeordnet.

Dadurch, dafs der Umgang des Wassers in einer einzelnen bezieh. allen Röhren, welche durch die Röhren *G* gelegt sind, unterbrochen wird, entsteht ein theilweises Vacuum in denselben in Folge ihrer Abkühlung: das in den Röhren *C* condensirte Ammoniakgas hat daher Gelegenheit zu verdunsten und durch diese Verdunstung den Raum *A* abzukühlen. (Fortsetzung folgt.)

Presse für Garn in Bündeln; von John Corrigan in Manchester.

Mit Abbildungen auf Tafel 2.

Die durch das Englische Patent Nr. 9789 a. D. 1888 geschützte und in den Fig. 1 bis 3 Taf. 2 dargestellte Garnbündelpresse ist für Dampfbetrieb eingerichtet und es erfolgt die Stillsetzung des Prefstisches selbsthätig, sobald das Garn auf eine gewisse Gröfse zusammengeprefst, also der gewünschte Druck erreicht ist.

Das Heben des Drucktisches *A* innerhalb der senkrechten Barren *B* und *C* erfolgt zu diesem Zweck bei der vorliegenden Presse nicht wie bei den meisten bisherigen durch Kurbelstangen oder wie in Nr. 24 auf S. 11 des Jahrganges 1889 unseres Journals angegeben, durch besonders geformte Excenter, sondern durch eine am Drucktisch befestigte Zahnstange *D*, welche ihren Antrieb, d. h. ihre auf- bezieh. abgehende Bewegung von der Hauptwelle *E* unter Vermittelung der Zahngetriebe *F G H I K* aus empfängt. An dem Prefsstempel sitzt neben der Zahnstange *D* eine Nase *M*, durch welche die Aufrückung der Maschine

und Feststellung des Prefstisches erfolgt, sobald derselbe die Garnbündel auf das gewünschte Mafs zusammengeprefst hat. Ist dieser Augenblick erreicht, so trifft dieser genannte Ansatz *M* an den einen freien Schenkel *N* des doppelarmigen am Gestell *O* der Presse drehbar gelagerten Hebel NN_1 und hebt diesen. Dieses hat zur Folge, dafs sich der Arm N_1 des genannten Hebels senkt und somit aus der Aussparung *P* der Ausrückstange *Q* (Fig. 3) entfernt und diese hierdurch freigibt. Mit der Ausrückstange *Q* ist der eine Schenkel *R* des am Gestell drehbar befestigten Winkelhebels *S* verbunden, dessen zweiter Arm S_1 einem Winkelhebel *T* als Stütze dient, während der dritte Arm S_2 ein Gleitgewicht *U* trägt. Dieses Gleitgewicht *U* bewirkt, sobald der Arm N_1 des Hebels $N N_1$ die Ausrückstange *Q* verlassen hat, eine Verschiebung derselben derart, dafs der Riemen von der Fest- auf die Losscheibe gelangt, in Fig. 3 also von rechts nach links und die Maschine somit stehen bleibt. Gleichzeitig hierbei erfolgt aber ein Feststellen des Prefstisches *A* und zwar dadurch, dafs in Folge Senkung des Gewichtes *U*, also Hebung des Armes S_1 des Hebels *S* sich auch der Schenkel *V* des Hebels *T* heben kann und somit die von demselben aufser Eingriff gehaltene Sperrklinke *W* in Eingriff mit dem auf der Hauptwelle *E* sitzenden Sperrrad *L* kommt, also die Hauptwelle vor einer Rückdrehung bewahrt.

Die oberen oder Schlufsbarren *a* sind einzeln drehbar an den hinteren Barren *B* befestigt und über ihren Drehpunkt hinaus mit je einem Fortsatz versehen, deren jeder an einem Draht ein Gewicht *b* trägt. Sobald nun die Deckbarren durch Auslösen der Riegel *c* aus denselben frei werden, kommen diese Gewichte zur Wirkung und heben die Deckbarren von den vorderen Barren *b* ab, gestatten also eine Entfernung des Garnbündels. *H. Gl.*

Uebertrifft die Ventilmaschine die Corlifsmaschine?

Die vorstehende Frage bespricht *Ludwick* in seinem Berichte über das Kessel- und Maschinenhaus der Jubiläums-Ausstellung in Wien 1888 in Heft 2 der *Technischen Blätter.*[1] Wenngleich für die Bejahung der Frage die fraglos zunehmende Verbreitung der Ventilmaschine zu sprechen scheine, meint der Verfasser, so sei die Erklärung dieser Erscheinung doch nur in kaufmännischen Beweggründen, wozu die Mode wohl mitzählen darf, und nicht in den technischen Vorzügen der Ventilmaschine zu suchen. Er fährt dann fort:

Die „zwangsläufige“[2] Ventilsteuerung gestattet im Allgemeinen

[1] Nach einem uns freundlichst zugesandten Sonderabdrucke.

[2] *O. H. Müller* sagt darüber: „Ebenso hinfällig ist das Gerede von Zwangläufigkeit, da der Schlufs des Ventils ebenso wie beim Rundschieber durch eine Feder o. dgl. bewerkstelligt werden mufs. Ein gezwungener Schlufs ist beim Ventil überhaupt unerreichbar.“

eine höhere minutliche Umdrehungszahl, als der *Corlifs*-Schnappmechanismus. Diese Steuerung etwa über 70 Touren verläfslich auslösend zu machen bereitet um so mehr dann constructive Schwierigkeiten, wenn man die „Verschleppung" — welche bei den ursprünglichen, kaum halbe Füllung zulassenden *Corlifs*-Steuerungen als Palliativmittel zur Erzielung höherer Füllungen benützt wurde, und welche nicht unbedingt als Vortheil dieser Steuerung angesehen werden darf — nicht wesentlich erhöhen will.

Wir kennen Ausführungen von *Corlifs*-Maschinen mit höheren Umdrehungszahlen, als Regel kann man aber wohl obige Behauptung aufstellen. Im Allgemeinen haben die *Corlifs*-Maschinen durch langen Hub erzielte grofse Kolbengeschwindigkeiten[3], die Ventilmaschine kann solche einfach durch Vermehrung der Umdrehungen erzielen und dürfte für die Ventilsteuerung die Grenze für diese nur durch den Stofs gegeben sein, welchen das Ventil beim Aufsetzen erleidet. Vergleicht man nun eine *Corlifs*-Maschine von z. B. 70 Touren mit einer Ventilmaschine von gleichem Cylinderdurchmesser und Hub mit nur 85 Touren — Ventilmaschinen der Ausstellung machten 100 Umdrehungen — so wird die letztere nahezu kostenlos um $\frac{85-70}{70} . 100$, also etwa 20 Proc. mehr leisten.

In Hinblick der Leistung kommt sonach die Ventilmaschine weitaus billiger. Vergleicht man also zwei vorliegende Offerten nur nach der verbürgten Leistung — und nicht genau nach den Abmessungen — so wird dieser Vergleich unbedingt zum Vortheil der Ventilmaschine ausfallen.

Zieht man hiezu die „Mode" in Betracht, welche beim Maschinenkäufer oft sehr mafsgebend ist, ferner den Umstand, dafs zur Herstellung guter *Corlifs*-Maschinen besondere Uebung und Genauigkeit gehört, und endlich den Umstand, dafs die für die Verbreitung der Ventilmaschinen mafsgebenden Maschinenfabriken wirklich sehr gute Ausführungen haben, so mögen alle diese Erwägungen vielleicht doch theilweise die Erklärung der Verbreitung geben, ohne dafs besondere technische Vorzüge für die Ventilmaschine sprechen.

Vergleicht man in rein technischer Beziehung das Ventil mit dem *Corlifs*-Rundschieber, so spricht unserer Auffassung nach wenig für das erstere. Dem Doppelsitzventil haften zwei wesentliche Nachtheile an: die möglicherweise unsichere Abdichtung beim Ventilschlusse und der Stofs beim raschen Aufsitzen. Ersterer kann einerseits dadurch bedingt werden, dafs stets eine Ventilauflage von der anderen abhängt, andererseits durch die Schwierigkeit, das Ventil trotz der Dampfströmung genau centrisch zu führen. Doppelsitzventile können also dicht sein,

[3] 1889 **273** 261.

müssen es aber durchaus nicht. Manche Untersuchungen zeigten undichte Ventile und beweisen, dafs es bei bester Ausführung und Construction seine Schwierigkeit hat, diese dauernd dicht zu erhalten. Der Rundschieber hingegen macht seine Bahn sich selber frei, falls Unreinigkeiten oder fremde Körper die Dichtheit gefährden, und zerschneidet sie nöthigenfalls an den Kanten der Dampfkanäle; das Ventil hämmert sie nur noch fester in die Sitzfläche hinein. Was den schnellen Dampfabschlufs und die Vermeidung der schädlichen Räume anbelangt, kann sich die Ventilmaschine mit der *Corlifs*-Maschine gewifs nicht messen und bezüglich der Dauerhaftigkeit spricht kaum für die Ventilmaschine, dafs auch viele solcher sehr guten Ausführungen nach verhältnifsmäfsig kurzem Betriebe den Einflufs der Zeit scharf anzeigen. Nach *O. H. Müller* beträgt bei der *Corlifs*-Maschine die Summe aller der Abnutzung unterliegenden Bestandtheile einschliefslich jener des Regulators 52, bei einer *Collmann*-Steuerung dagegen 116! Die Anzahl der abzudichtenden Schieberflächen beträgt bei *Corlifs* 4, bei den Ventilmaschinen hat man 8 Sitzflächen. Die *Corlifs*-Steuerung kann wohl den Vortheil für sich in Anspruch nehmen, dafs die Gelenke grofse Wege machen und deren Abnutzung sonach die Steuerung verschwindend beeinflussen. Den der Ventilmaschine berechtigt zugeschriebenen Vorzug, leicht alle Füllungsgrade zu geben, erreichen neuere Abarten der ursprünglichen *Corlifs*-Steuerung gleichfalls in bester Weise und nennen wir hier nur jene von *Doerfel*, *Fricart*.

Um nun einerseits den oben erwähnten Umständen Rechnung zu tragen und andererseits den mit Ventilen verbundenen Uebelständen insbesondere dort auszuweichen, wo diese schwerwiegend werden könnten, führte der Schreiber dieser Zeilen als Leiter der *Ruston*'schen Maschinenfabrik die Ventil-*Corlifs*-Verbundmaschine ein, und erzielte genannte Maschinenfabrik hiermit seit Jahren beste Ergebnisse. Die vom Regulator direkt beeinflufste Hochdruckseite erhält, wie die Ausstellungsmaschine es zeigte, die so vereinfachte mit beiderseits gelagerter Coulisse und centrischem Angriff der Excenterstange versehene Ventilsteuerung *Hartung-Radovanovic*, wodurch die Maschine bei der einfachsten Ventilsteuerung den Vortheil der grofsen Umdrehungszahl gewinnt. Die Ventile beim Hochdruckcylinder — von ohnedies mäfsigen Abmessungen — sind leichter dicht zu erhalten, und werden selbe auf Augenblicke undicht, so ist der wirthschaftliche Verlust beim Hochdruckcylinder nicht so bedeutend. Beim Niederdruckcylinder, wo jede Undichtheit und grofse schädliche Räume von Uebel sind, werden die bewährten *Corlifs*-Rundschieber, von fest aufgekeilten Excentern angetrieben, beibehalten.

Genaue vergleichende Versuche über den Dampfverbrauch von Ventil- und *Corlifs*-Maschinen sind leider nur sehr wenige vorhanden, was begreiflich ist, da es im Allgemeinen schwer fällt, sich die geeigneten Versuchsmaschinen, welche mit Ausnahme der Steuerung unter

sonst ganz gleichen Verhältnissen arbeiten sollten, zu verschaffen. Mafsgebend wären in dieser Beziehung Versuche bei Eincylindermaschinen. Der Umstand, dafs der schädliche Raum der *Corlifs*-Maschine gegen jenen der Ventilmaschine wesentlich geringer ist, wird die erstere Maschine sparsam arbeiten lassen. Dies mag auch erklären, dafs insbesondere die Vertreter von Ventilmaschinen schon bei verhältnifsmäfsig kleiner abzugebender Leistung häufig die Verbundmaschine trotz deren höherer Kosten empfehlen. Die Verbundanordnung ermöglicht, die Nachtheile der Ventilmaschine weniger fühlbar zu machen. Der Hinweis auf die oft auffallend niedrigen Verbrauchsziffern, welche bei den Ventilmaschinen manchmal garantirt werden, entkräftet unsere Anschauung durchaus nicht. Solche Garantien hängen oft weniger von dem System der Maschine, als von der Kühnheit der garantirenden Persönlichkeit und von der Art der Probe ab. Will man in dieser Beziehung genaue Vergleichsdaten erzielen, so müssen die Proben unter genau den gleichen Umständen vorgenommen werden.

Ueber Integraphen, insbesondere den Abdank-Abakanowicz'schen Integraphen.

Mit Abbildungen.

So dienlich die graphischen Methoden zur Lösung mancher Aufgaben auf technischen und wissenschaftlichen Gebieten auch sind, so versagen sie doch in vielen Fällen und zwar gerade dort, wo auch der Weg der Rechnung weitläufig und unbequem ist. Schon wenn es sich um Bestimmung der Flächeninhalte irgend welcher unregelmäfsigen ebenen Figuren handelt, macht sich das eben Gesagte bemerklich und sind deshalb für Lösung dieser Aufgabe, welche sich ja bei Bestimmung der von veränderlichen Kräften geleisteten Arbeiten, Körperberechnungen u. dgl. fortwährend wiederholt, schon lange die Planimeter im Gebrauch. Letztere ergeben nun allerdings das Endresultat in Zahlen nach Vornahme einfacher Operationen, lassen aber nicht das Gesetz erkennen, nach welchem es sich bildet, was in vielen Fällen gerade wünschenswerth ist.

Um letzterer Forderung zu genügen, müfste es möglich sein, zu irgend einer Curve *a* (Fig. 1), welche das gegebene Diagramm begrenzt, eine zweite *b* zu zeichnen, deren Ordinate in irgend einem Punkte x proportional wäre dem bis zur betreffenden α-Ordinate von irgend einer Ausgangsstelle ab zwischen der Curve *a* und der Abscissenachse liegenden Flächeninhalte. Letzterer stellt sich bekanntlich, wenn $y = f(x)$ die Gleichung der gegebenen Curve *a* ist, unter der Formel $\int_0^x y \, . \, dx$ dar,

und die zu construirende Curve *b* würde demnach diejenige sein, deren Gleichung durch $Y = \int y \,.\, dx$ wiedergegeben und welche als Integralcurve zu *a* zu bezeichnen wäre.

Die unmittelbare Construction der Integralcurve *b* zu einer gegebenen beliebigen Curve *a*, deren Bildungsgesetz $y = f(x)$ vielleicht gar nicht bekannt ist, läfst sich nun mit den gewöhnlichen Hilfsmitteln des Zeichnens nicht einmal punktweise durchführen. Wohl lehrt die Mathematik, dafs die trigonometrische Tangente des Neigungswinkels der Berührungslinie an die Integralcurve in irgend einem Punkte *P* derselben proportional der entsprechenden Ordinate *y* der gegebenen Curve *a* ist und dies könnte zur Lösung der umgekehrten Aufgabe benutzt werden, nämlich zu der Integralcurve *b* die zugehörige Grundcurve *a* zu finden. Zeichnerisch hätte man hierbei etwa in der Weise zu verfahren, dafs man für jede Ordinate *Y* von *b* das rechtwinklige Dreieck *N O P* aufträgt, in welchem *N P* die Berührungslinie an *b*, *N O* aber constant ist. Macht man hierbei *N O* gleich der Einheit, so hat man in $P\,O = y = tg\,\alpha = \frac{d\,Y}{d\,x}$ die zugehörige Ordinate der Curve *a* und es ist umgekehrt

$$Y = \int y \,.\, dx + C = \int f(x)\, dx + C.$$

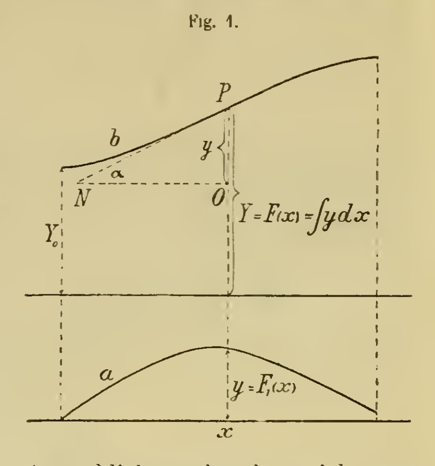
Nach Längeneinheiten *N O* gemessen, stellen also die Ordinaten *y* der Curve *a* die ersten Derivirten der Ordinaten *Y* der Curve *b* und umgekehrt diese die Integrale der Werthe *y* dar. Die Constante *C* ist offenbar gleich der ersten Ordinate Y_0 für $x = O$.

Die Umkehrung dieser Aufgabe, also die Ermittelung derjenigen Curve *b*, deren Ordinaten *Y* gleich den Integralen der Ordinaten *y* einer gegebenen Curve *a* sind, ist, wie man nun erkennt, ohne weitere Hilfsmittel durch Zeichnung allein deshalb nicht ausführbar, weil die Richtung der Tangente an *b* stetig sich ändert, also von einem Punkte der Curve zu einem unendlich naheliegenden übergegangen werden mufs. Wohl aber lassen sich mechanische Vorkehrungen, sogen. Integraphen ersinnen, welche einen Schreibstift *B* zwingen, sich stets in einer Richtung *N P* zu bewegen, welche mit der Abscissenachse einen veränderlichen Winkel α einschliefst, dessen trigonometrische Tangente immer proportional ist derjenigen Ordinate *y* der gegebenen Curve *b*, in deren Verlängerung sich *P* augenblicklich befindet.

Ein derartiger, verhältnifsmäfsig einfacher Integraph ist von *D. Napoli* und *Abdank-Abakanowicz* hergestellt worden und nebenstehend abgebildet (Fig. 2). Wie bei den Linearplanimetern ist ein über die ganze Breite des Zeichenblattes reichender Wagen vorhanden, welcher in bekannter Weise an einer am Rande des Reifsbrettes befestigten Schiene mittels Keilrollen so geführt ist, dafs derselbe bei allen Verschiebungen sich genau parallel

bleibt. Senkrecht zur Bewegungsrichtung des Wagens sind auf letzterem — ebenfalls durch Rollenführung — 2 kleinere Wagen verschiebbar, deren einer den Fahrstift *A* zum Umfahren der gegebenen Curve *a* trägt, während der andere die Ordinatenbewegung des Schreibstiftes ***B*** vermittelt, welcher die abzuleitende Integralcurve *b* aufzeichnen soll. Mit dem Schreibstifte ***B*** ist eine kleine Achse starr verbunden, welche 2 Röllchen *r* und r_1 von genau gleicher Gröfse trägt. Wälzen diese Röllchen sich auf der Unterlage ohne zu gleiten, so ist offenbar die absolute Bewegung des Schreibstiftes ***B***, also die Tangente an die verzeichnete Curve in jedem Augenblicke senkrecht gerichtet zur Achse der Rollen *r* und r_1. Soll daher der Schreibstift ***B*** die Integralcurve der von *A* umschriebenen Figur verzeichnen, so ist nach dem oben Gesagten nichts weiter nöthig, als dafs die Senkrechte auf die Rollenachse des Schreibstiftes mit der Abscissenachse, d. h. der Bewegungsrichtung des Hauptwagens einen Winkel α einschliefst, dessen trigonometrische Tangente sich im Verhältnifs der Ordinaten der gegebenen Figur 1 ändert. Zu diesem Zwecke ist der Schreibstift ***B*** durch ein verschiebbares Parallelogramm mit einer Schiene *S*, welche um die Achse des Fahrstiftes *A* drehbar ist, derart in Verbindung gebracht, dafs die Rollenachse stets senkrecht, die Bewegungsrichtung von ***B*** also sich parallel zur Schiene *S* einstellt. Letztere wird nun durch eine Rollenführung, die auf der eingetheilten Stange ***M*** verschiebbar ist, gezwungen, stets durch einen und denselben mehr oder weniger weit vom Wagenmittel, der gemeinsamen Ordinate von *A* und ***B*** einstellbaren Punkte hindurchzugehen, schliefst also mit der Abscissenrichtung einen veränderlichen Winkel ein, dessen trigonometrische Tangente proportional den Ordinaten von *A* zu- und abnimmt. Durch das verschiebbare Parallelogramm wird nun die Bewegungsrichtung des Schreibstiftes ***B*** unter demselben Winkel eingestellt, und ist demnach die Forderung obiger Theorie erfüllt und ***B*** beschreibt die Integralcurve der von *A* umfahrenen Figur.

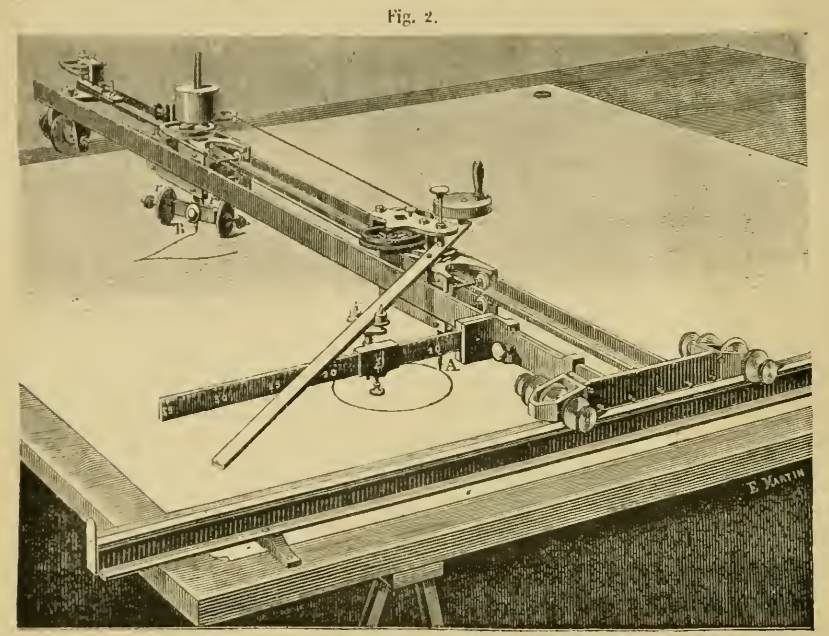
Fig. 1.



Damit nun aber der Schreibstift die seiner absoluten Bewegung entsprechende Ordinatenverschiebung ausführen kann, müssen die beiden nicht zur Bewegungsrichtung parallelen Seiten des Parallelogrammes ihre Länge ändern und zwar — soll der Parallelismus nicht gestört werden — immer um gleiche Stücke. Dies ist in folgender Weise

bewirkt. Senkrecht zur Achse der Röllchen $r\, r_1$ trägt der Schreibstift einen Kreuzarm, auf dessen Enden zwei Scheiben von genau gleichem Durchmesser befestigt sind. Um jede dieser Scheiben ist ein feines biegsames Stahlband geschlungen, welche Bänder andererseits auf gleich grofse Scheiben aufgewickelt sind, die in gleicher Entfernung von der

Fig. 2.



Schiene *S* in einem mit letzterer starr verbundenen Träger drehbar gelagert sind und mit vortretenden verzahnten Rändern in einander eingreifen. Aufserdem enthält eine dieser Scheiben eine schwache Spiralfeder, welche die Stahlbänder gespannt erhält, ohne die Auswärtsbewegung des Schreibstiftwagens zu sehr zu behindern. Da sich in Folge der Verzahnung beide Scheiben nur um gleiche Winkel drehen können und folglich gleiche Längen des Stahlbandes hergeben oder einziehen, so bleibt der Parallelismus zwischen Schreibstiftbewegung und Schiene *S* stets gesichert, wobei es gar nichts ausmacht, dafs die losen Scheiben nicht direkt über, sondern seitwärts von der Schiene *S* liegen.

Durch kinematische Umkehrungen liefsen sich nun aus diesem Integraphen verschiedene andere Vorrichtungen zu demselben Zwecke ableiten. Auch böte es keine besonderen Schwierigkeiten, Integraphen für Polarcoordinaten zu construiren, wie denn in dem kürzlich erschienenen Werke von *Bitterli* über diesen Gegenstand alle möglichen Constructionen für Integraphen und ähnliche Apparate zusammengestellt sind.

Selbstverständlich kann jeder Integraph den gewöhnlichen Planimeter ganz gut ersetzen. Denn wird mit dem Fahrstifte *A* eine Figur

ganz umzogen, so ist die Ordinate zwischen Anfangs- und Endpunkt des von *B* aufgezeichneten Zuges proportional dem Flächeninhalte der Figur und dieser selbst unter Berücksichtigung der Einstellung der Rollenführung *R* leicht zu finden. Auch sonst ist die Verwendbarkeit des Integraphen eine sehr ausgedehnte. Es braucht in dieser Hinsicht nur an verschiedene Probleme des Schiffbaues erinnert zu werden. Auch ist z. B. bei auf Biegung beanspruchten Trägern das Momentendiagramm durch die Integralcurve der Grenzcurve des Scheerkraftdiagrammes begrenzt u. s. w. *Hummel.*

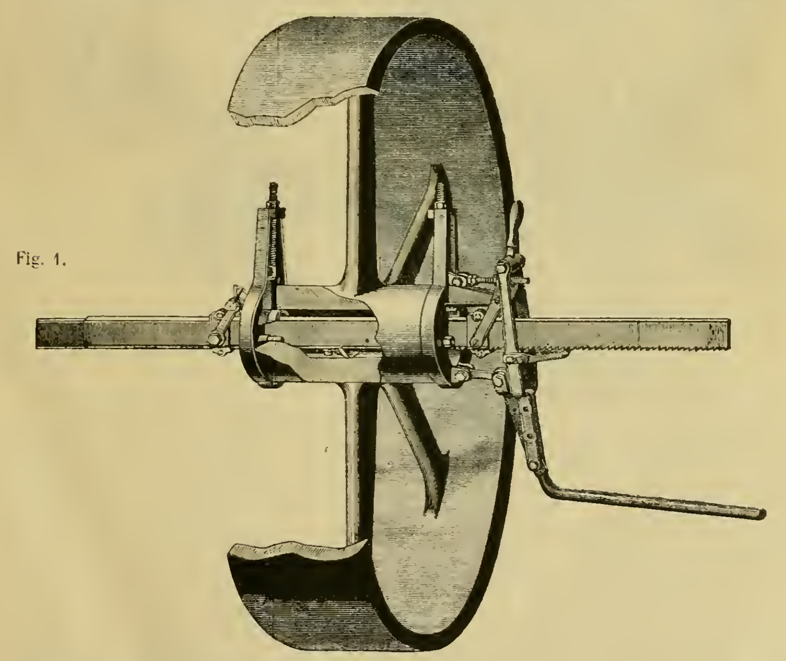
Tragbare Keilnuthhobelmaschinen.

Mit Abbildungen.

Das Einarbeiten von Keilnuthen in gröfsere geschlossene Riemen- und Seilscheiben, Zahn- und Schwungräder u. dgl. mittels tragbarer Maschinen, bietet entschiedene Vortheile gegenüber der Handarbeit und dem Einstofsen auf grofsen, weit ausladenden, standfesten Keilnuthstofsmaschinen.

C. Dill's tragbare Keilnuthhobelmaschine mit Handbetrieb.

An die Stirnflächen der Nabe werden nach *American Machinist*,


Fig. 1.

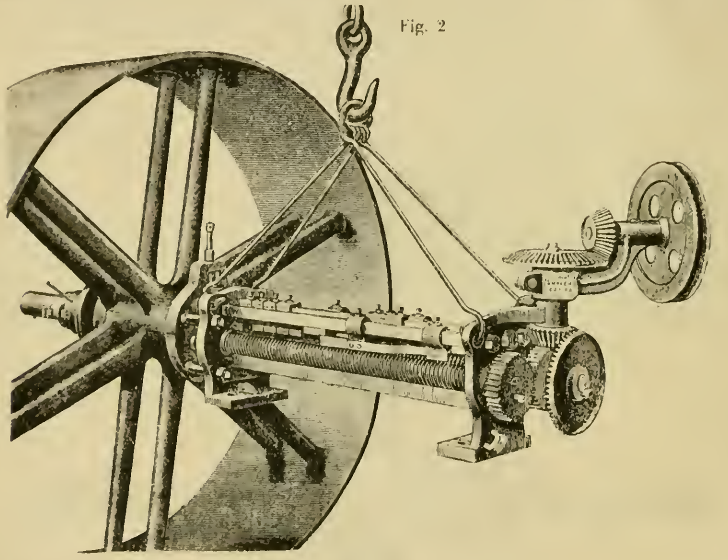
1889 Bd. 12 Nr. 14*S. 3, zwei Scheiben mittels durch die Nabenbohrung gehender Schrauben befestigt. Mit den in den Verlängerungen dieser

Scheiben befindlichen Spindeln werden Hebelstützpunkte verschoben, welche dazu bestimmt sind, mittels Taschen die durchgehende Hobelstange zu tragen. An dieser ist der Hobelstahl angeschraubt, das untere rechte Ende dieser Stange ist mit Sperrzähnen versehen, in welche der mittels Hand- und Gabelhebel bethätigte Sperrkegel eingreift, wodurch die Hobelstange während der Schnittwirkung allmählich vorgeschoben wird. Nach beendeter Schnittbewegung wird die gehobene und dadurch freigewordene Stange einfach zurückgestellt und zum neuen Schnitt tiefer gerückt.

F. C. Burton's tragbare Keilnuthhobelmaschine mit Seilbetrieb.

Bei dieser Maschine werden nach *American Machinist*, 1889 Bd. 12 Nr. 23 * S. 3, nicht die Stirnflächen der Scheibennabe, sondern blofs die innere Ausbohrung derselben zur Befestigung des Führungsstückes gebraucht. Dieses wird mittels centrirender Spannbüchsen eingespannt,

Fig. 2



und gewährt in ihrem durchgehenden Schlitz einer flachen Hobelstange die erforderliche Führung. Auf der unteren Seitenfläche dieser Stange ist ein kleiner Doppelsupport angeschraubt, mit welchem es möglich wird, mittels zweier Schneidzähne nach beiden Richtungen zu hobeln. Selbstverständlich erhalten diese Schneidzähne die volle Breite der herzustellenden Keilnuth, während die Spandicke bezieh. die Schaltung durch Tieferstellen des Hobelstabes mittels Schraubenspindeln vorgenommen wird. An das vordere Stabende ist mittels eines schiebbaren Bolzens ein in Führungen laufendes Querstück angekuppelt, in welchem eine doppelte Seitenmutter sich von Anschlagknaggen verschieben läfst. Zum Betriebe dienen zwei in 150mm Achsenentfernung parallel gelagerte

Schraubenspindeln mit dreifachem Gewinde und 63^{mm} Steigung, welche durch Stirnräder verbunden, nach entgegengesetzten Richtungen umlaufen. Je nachdem nun die im Querstück befindliche Mutter in eine der beiden Schraubenspindeln eingelegt wird, entsteht Vor- oder Rücklauf des Hobelstabes. Der Triebwerksrahmen kann den örtlichen Verhältnissen entsprechend unterstützt oder angehängt werden. *Pr.*

Verbesserungen an Pferdeschonern.

Mit Abbildungen.

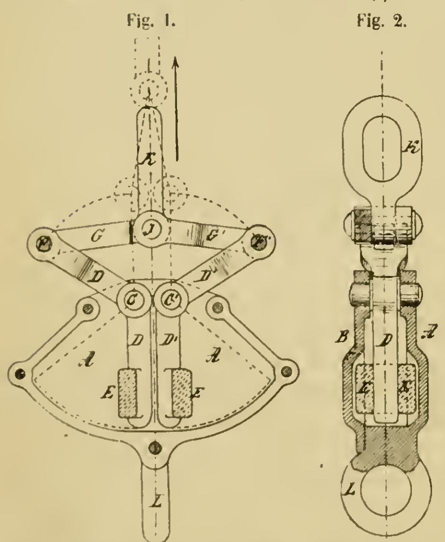
Um die nachtheiligen Folgen, welche das häufige und schnelle Anziehen beladener Wagen auf die Zugpferde ausübt, aufzuheben oder doch abzuschwächen, sind schon eine ganze Anzahl Vorrichtungen, sogen. *Pferdeschoner*, erfunden worden, bei denen meist Federn in Spiral- oder Schraubenform zur Anwendung kamen und zwar in der Weise, dafs das Pferd beim Anziehen diese Federn zunächst anspannte, bis die Federspannung der erforderlichen Kraft zur Fortbewegung des Wagens aus der Ruhe entsprach. Die Kraftübertragung auf den Wagen erfolgt hierdurch zwar allmählich, doch nur so lange als die meist ziemlich langen Federn ihre Wirksamkeit nicht einbüfsen. Letzteres tritt aber bei den hier sich ergebenden ziemlich bedeutenden Zugkräften verhältnifsmäfsig schnell ein, so dafs sich eine ganze Anzahl Fachleute bemüht haben, die in Schraubenspiralen angeordnete Federconstruction der Pferdeschoner dadurch zu verbessern, dafs mehrere solcher Spiralfedern, verschieden nach Durchmesser bezieh. Cylinderweite, in einander gesteckt angewandt wurden, und zwar sind in dieser Beziehung zwei Constructionen (D. R. P. Nr. 29259 und 43965) erwähnenswerth, welche aber den Nachtheil zeigen, dafs sie verhältnifsmäfsig schwer und lang ausfallen und die an sich schon schwere Geschirrlast des Pferdes nicht unwesentlich vermehren, abgesehen davon, dafs die üble Eigenschaft der Stahlfedern, ihre Elasticität bald einzubüfsen, den Constructionen immer noch anhaftet.

Eine eigenartige Abänderung dieser Pferdeschoner wurde vom 2. April 1882 ab unter Nr. 20078 patentirt, die darin besteht, dafs eine, mit Kolben und Kolbenstange versehene Röhre zwei mit der Spitze gegen einander gerichtete kegelförmige Schraubenspirale (aus Blattstahl) umschliefst, die von der Kolbenstange geführt und daher gegen äufsere, rohe Einflüsse geschützt sind. Beim Zusammendrücken der Federn wird die in der Röhre befindliche Luft durch den erwähnten Kolben zusammengedrückt und kann nur langsam durch ein kleines Luftloch aus der Röhre entweichen. Hierdurch ist gewissermafsen ein Luftbuffer gebildet, welcher die Anwendung verhältnifsmäfsig schwacher Federn gestattet. Allgemeinere Verbreitung hat

auch diese an sich recht geschickte Construction, die nur etwas lang ausfällt, nicht gefunden.

Dieser den Bufferconstructionen zu Grunde liegende Gedanke ist von einer anderen Construction, unter Anlehnung an die bei Eisenbahnbuffern übliche Einrichtung einer Anzahl Gummibuffer parallel neben einander (unter Trennung der Gummiplatten durch je eine dünne Metallplatte) anzuordnen, weiter ausgebildet und die bezügliche Construction ebenfalls im Deutschen Reiche unter Nr. 37 674 patentirt. Die Gummiplatten werden von einem Cylinder umschlossen, der von einem Bügel umgeben ist, in den der Zughaken des Pferdegeschirrs direkt eingehakt werden kann. Auch dieser Construction ist bisher wenigstens kein allgemeiner Wirkungskreis zu Theil geworden, wozu der Umstand auch wohl beigetragen haben mag, dafs Gummi, in besseren Sorten, ein dem Verderben ziemlich leicht ausgesetztes Material ist, das im Laufe der Zeit die unangenehme Eigenschaft annimmt, unelastisch und brüchig zu werden. Auch der immerhin nicht geringe Preis guten Gummis mag der Einführung dieser Construction hinderlich gewesen sein.

Eine von den vorerwähnten grundsätzlich abweichende Pferdeschoner-Construction wurde, vom 9. Dezember 1886 ab, unter Nr. 39 824 im Deutschen Reiche patentirt, bei welcher zwei verschiedenartige und entgegengesetzt wirkende Hebel gegen zwei verschiebbare Rollen eine Reibung erzeugen und hierdurch dem Pferde das Anziehen und Fortbewegen des Wagens, welches sonst stofsweise erfolgt, erleichtert wird. Ein federndes Band (aus Gummi), welches über die äufsersten Theile der Seitenhebel gelegt ist, bewirkt den Rückgang der Vorrichtung in seine Ruhestellung, sobald die vom Pferd ausgeübte Spannung nachläfst.


Fig. 1. Fig. 2.

Die Complicirtheit dieser an sich gut durchdachten Construction mag dazu beigetragen haben, dafs eine ähnliche Vorrichtung in erheblich vereinfachter Gestalt von *Leopold Eckmann* in Berlin erfunden und vom 17. Februar 1888 ab unter Nr. 44 126 im Deutschen Reiche patentirt wurde. Beistehende Fig. 1 und 2 veranschaulichen diesen überhaupt neuesten bei uns patentirten Pferdeschoner; Fig. 1 zeigt einen Längen- und Fig. 2 einen Querschnitt.

Dieser Pferdeschoner wirkt in der Weise, dafs die plötzlich auftretende Zugkraft durch einen federnden Ring *E* in eine nur allmählich wirkende zerlegt wird, so dafs der Zug bezieh. Stofs nicht unmittelbar, sondern indirekt auf den elastischen Widerstand wirkt, wodurch auch eine zu schnelle Abnutzung verhütet werden soll. Bei diesem Pferdeschoner finden, wie die Abbildungen zeigen, zwei stumpfwinkelig angeordnete Winkelhebel DD_1, welche sich um die Bolzen CC_1 drehen, Anwendung. An den oberen Enden bei *F* und F_1 sind an *D* und D_1 zwei beweglich unter sich verbolzte Verbindungsarme GG_1 angeordnet, so dafs die ein Viereck bildenden Theile (D, G, G_1 und D_1, vgl. Fig. 1) sich charminartig um ihre Eckverbindungen drehen können. Mit dem Bolzen *I* der Arme GG_1 ist die Zugstange bezieh. Zugöse *K* verbunden, so dafs man damit die Geschirrtheile eines Zugthiers bequem verbinden kann.

Wird der Bolzen *I* in der Richtung des Pfeiles (vgl. Fig. 1) bewegt, so werden die Arme DD_1 der Winkelhebel, um CC_1 sich drehend, mit ihren oberen Schenkeln sich gegen einander bewegen, während gleichzeitig die unteren Schenkel sich öffnen. Letzteres wird nun durch den um diese Schenkel gelegten starken Ring *E* derart gehemmt, dafs dadurch eine mit dem weiteren Zusammengehen der oberen Arme von DD_1 sich steigernde Federung erzeugt wird, wodurch einestheils die Stöfse des Wagens aufgenommen und verhindert werden auf die Stränge und das Pferd zu wirken, anderntheils aber auch wird ermöglicht, dafs das letztere die Last allmählich in Bewegung bringt.

Der elastische Ring *E* wird sich je nach den Bewegungshindernissen mehr oder weniger ausdehnen und beim Stehenbleiben des Pferdes die Anfangsstellung selbstthätig wieder einnehmen. Der Erfinder gibt diesen Pferdeschonern, je nachdem dieselben für leichte bezieh. schwere Arbeitswagen Anwendung finden, Hubweiten von 26 bis 78^{mm}.

Erwähnenswerth ist noch die zweckmäfsige Art der Einkapselung dieses Pferdeschoners und zwar ist hierfür ein Gehäuse *A* mit Deckel *B* benützt, so dafs die oberen Theile den Winkelhebel DD_1 mit den Armen GG_1 und der Zugöse *K* frei liegen und nur die unteren Theile verdeckt bleiben, somit der Ring *E* den verderblichen Einflüssen von Licht u. s. w. entzogen ist. Die Oese *L* am Gehäuse *A* ermöglicht die Anbringung des Pferdeschoners am Ortscheit des Wagens, während die Oese *K* mittels Haken mit dem Zugstrang des Pferdes verbunden wird.

Beiläufig mag erwähnt sein, dafs dieses Patent vor nicht langer Zeit erloschen ist, so dafs also einer allgemeineren Verwendbarkeit der Construction nichts im Wege steht und soll hier überhaupt zum Schlufs der häufigeren Anwendung von Pferdeschonern das Wort geredet werden. Vielfach hat man, in Grofsstädten namentlich, Gelegenheit zu beobachten, dafs Pferde eine Störrigkeit entwickeln vor dem Anziehen der Wagen. Es ist dies meist der übermäfsigen Beanspruchung derselben durch häufiges Anziehen zuzuschreiben und beispielsweise müssen Pferdebahn-

Gesellschaften ihre Zugthiere schon nach durchschnittlich 4 Betriebsjahren ausmärzen, da die Pferde dann meist nicht mehr im Stande sind, die übermäfsigen Beanspruchungen, welche das Rückgrat der Thiere beim Anziehen der Wagen erfährt, zu ertragen. Es ist hierunter durchaus nicht zu verstehen, dafs solche Pferde etwa schon arbeitsuntauglich sind; sie finden meist, nach gründlicher Ruhe, für landwirthschaftliche Zwecke vortheilhafte Verwendung, doch mufs vor Verwendung solcher Pferde zum Betrieb landwirthschaftlicher Maschinen (*Göpel*) gewarnt werden, weil sie hierzu meist untauglich sind.

Die Pferde sind im allgemeinen nämlich daran gewöhnt, dafs nach Ueberwindung des Anziehens ihnen eine leichtere Arbeitsleistung obliegt, da wie bekannt, ein einmal in Gang gebrachter Wagen sich mit verhältnifsmäfsig geringer Kraftanstrengung fortziehen läfst. Aehnliche Verhältnisse walten aber beim Maschinenbetriebe durchaus nicht ob, vielmehr erfordert die beschleunigte Bewegung der Triebwerke und Maschinen auch einen entsprechend gesteigerten Arbeitsaufwand, der von überarbeiteten Pferden nicht mehr geleistet werden kann. *O. L.*

Enzmann's Telephon-Relais für Morseschrift.

Mit Abbildungen.

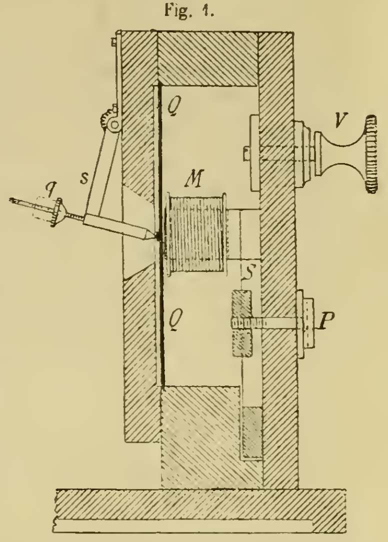
Während man bei der sonst üblichen Erzeugung von *Morse*-Schrift jedes *Morse*-Elementarzeichen (Punkt oder Strich) durch ein einziges Strompaar erzeugt, und dabei in den Schreibapparaten der erste Strom des Paares den schreibenden Theil an den Papierstreifen heranbewegt, der zweite aber ihn in seine Ruhelage zurückführt, wogegen in den *Morse*-Klopfern die beiden Ströme die Anziehung und die Losreifsung des polarisirten Ankers eines Elektromagnetes veranlassen und dadurch zwei knackende Töne, die den Anfang und das Ende des Zeichens markiren, und für ein geübtes Ohr ebenso leicht unterscheidbar sind, wie das Knacken bei jeder Schliefsung und jeder Unterbrechung eines durch die Rollen eines Telephons gesendeten Stromes, verwendet der Vorstand der kaiserl. brasilianischen Telegraphenwerkstatt, *Bernhard Enzmann* in Rio de Janeiro, zum Niederschreiben von *Morse*-Zeichen auf einen Papierstreifen mittels seines in Deutschland (D. R. P. Kl. 21 Nr. 49421 vom 18. August 1888) und in anderen Ländern patentirten Telephon-Relais für jedes Elementarzeichen eine Reihe von elektroelektrischen Inductionsströmen, deren Dauer der zum Niederschreiben des Zeichens erforderlichen Zeit gleicht.[1]

---

[1] Vgl. u. a.: *E. Gray's Harmonischer Telegraph*, 1875 **218** 529. 1877 **225** * 46. *W. Cooke's Telephonischer Wecker*, 1878 **229** * 268. *Edison, Wiley Smith und Gilliland, Zugstelegraph*, 1886 **259** 548. *J. P. Zigang's Elektrische Trompete*, 1887 **264** 492. *Ader*, 1888 **269** 611.

Im empfangenden Amte läfst *Enzmann* die Wechselströme in einem Telephon-Relais wirken, von welchem Fig. 1 einen Schnitt zeigt. Auf den beiden Polen des an der Rückwand mittels der Schraube *P* befestigten aufrechten Hufeisenmagnetes *S* aus Stahl sitzen neben einander die Kerne zweier Elektromagnetspulen, welche mittels zweier Klemmen *V* in die Telegraphenleitung eingeschaltet werden. Vor den freien Kernenden ist die runde Eisenplatte *Q* im Gehäuse befestigt, welche die durch die Spulen laufenden Wechselströme in Schwingungen versetzen. Am Gehäuse ist ferner oben ein kleiner, leicht um seine Achse schwingender Winkelhebel *s* angebracht; dieser legt sich mit seiner Spitze gegen die Platte *Q* an, und es wird der Druck, womit dies geschieht, mittels einer Stellschraube *q* regulirt und nach Befinden durch ein kleines, hinter *q* aufgestecktes Messinggewicht; an der Contactstelle sind *s* und *Q* mit Platin belegt. Während nun die Platte *Q* schwingt und der Hebel *s* durch sie ebenfalls zu Schwingungen angeregt wird, ist natürlich der Contact zwischen *Q* und *s* weniger innig, als während beide ruhig an einander geprefst sind. Wenn daher von zwei andern Klemmen aus ein Localstrom durch *Q* und *s* geleitet wird, so wird derselbe durch die aus der Linie ankommenden Wechselstromfolgen ganz merklich geschwächt. Würde man daher in den Localstromkreis einen auf Ruhestrom arbeitenden *Morse* einschalten, so würde derselbe die durch die längeren und kürzeren Wechselstromfolgen telegraphirten Zeichen niederschreiben. *Enzmann* benutzt aber das Relais in etwas anderer Weise. Er verwendet im Localstromkreise einen Arbeitsstrom-*Morse*, und stellt zu dessen Elektromagnetrollen einen Nebenschlufs her, in welchen er die Platte *Q* und den Hebel *s* legt: wenn dann die Schwingungen der Platte den Widerstand im Nebenschlusse ansehnlich erhöhen, so wächst die Stärke des durch die Rollen gehenden Stromzweiges, und der *Morse* wird schreiben.[2]

Fig. 1.



Die Batterie, welche den Strom für den *Morse* liefert, wird zu-

---

[2] Eine ähnliche Anordnung und die nämliche Localschaltung hat *F. van Rysselberghe* für seinen phonischen Rufapparat gewählt, der auch mit Wechselströmen arbeitet. Vgl. *E. Buel*'s *Téléphonie et Télégraphie simultanées*, Brüssel 1885 S. 153 und Taf. V und VI. — Nach einer Bemerkung in *Lumière Electrique*, Bd. 33 S. 328, hat auch *Sieur* eine gleiche Localschaltung vorgeschlagen.

gleich — und zwar ebenfalls nur im Localschlusse — zur Erzeugung der Wechselströme benutzt; es ist dazu nur ein einfacher Kurbelumschalter nöthig. Die Batterie wird dann nämlich durch die primäre Wickelung eines Inductors geschlossen, welcher mit einem *Wagner*schen Hammer ausgerüstet ist; der Hammer löst daher den Localstrom in eine kürzere oder längere Folge von Stromstöfsen auf, und letztere erregen in der secundären Wickelung des Inductors Wechselstrompaare, welche der Telegraphenleitung zugeführt werden.

Durch diese doppelte Verwendung der Batterie und den Umstand, dafs dieselbe stets nur im Localschlusse arbeitet, wird eine bedeutende Ersparnifs erzielt. Bei der Empfindlichkeit des Telephon-Relais kann man für eine Linie von 100 bis 500 Ohm Widerstand gut mit 2 bis 8 grofsen *Meidinger*-Elementen auskommen.

Im gebenden Amte benutzt *Enzmann* einen gewöhnlichen *Morse*-Taster *H* (Fig. 2), auf dessen Grundbrette jedoch noch zwei Messingfedern f_1 und f_2 angebracht sind, die von links und rechts her unter

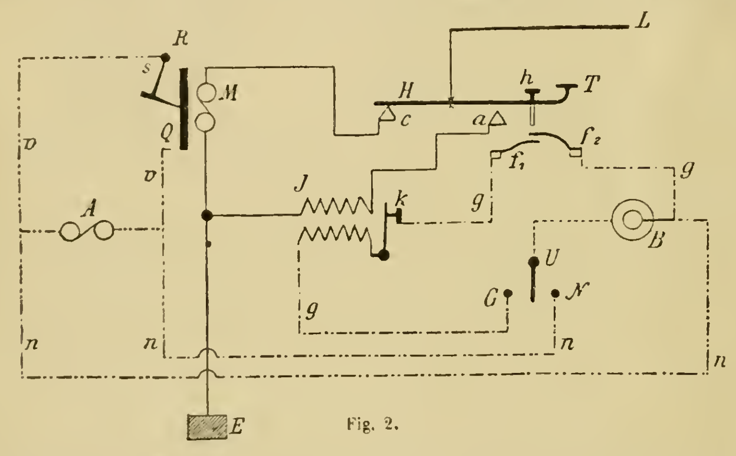


Fig. 2.

den Tasterhebel *H* reichen und beim Niederdrücken dieses Hebels durch die in denselben eingesetzte, am unteren Ende mit einem isolirenden Stifte ausgerüstete Schraube *q* mit einander in Berührung gebracht werden, bevor der Hebel den Arbeitscontact *a* erreicht.

Fig. 2 zeigt (nach der *Zeitschrift für Elektrotechnik*, 1889 *S. 521) die Gesammtanordnung eines Amtes. In seiner Ruhelage auf *c* schaltet *H* den Elektromagnet *M* des Telephon-Relais *R* in die Leitung *L* ein. Steht die Kurbel des Umschalters *U* auf *G*, so wird mittels der Drähte *g*, *g*, *g* die Batterie *B* durch die primäre Wickelung des Inductors *J* und den am Inductor angebrachten Selbstunterbrecher *k* geschlossen, sobald beim Niederdrücken des Tasterhebels *H* die Schraube *q* die beiden Federn f_1 und f_2 auf einander legt. Erreicht gleich darauf *H* den Arbeitscontact *a*, so ist für die in der secundären Wickelung von *J* erzeugten Wechsel-

ströme der geschlossene Stromweg $L\,H\,a\,J\,E$ hergestellt. Bei jedem Niederdrücken des Tasterhebels H sendet also der Taster T eine Folge von Wechselströmen in die Leitung, deren Dauer der Zeit des Niederdrückens entspricht.

Wenn nun im empfangenden Amte die Kurbel des Umschalters U ebenfalls auf G steht, so bietet der dort auf dem Ruhecontacte c liegende Tasterhebel H den aus L ankommenden Wechselströmen zwar einen Weg durch die Rollen des Telephon-Elektromagnetes M zur Erde M; eine Schliefsung der im empfangenden Amte befindlichen Batterie kann aber nicht eintreten, und deshalb kann auch im empfangenden Amte das Telephon R nur ähnlich wie ein Klopfer wirken, und wird nur Töne erzeugen, deren Länge von der Dauer des Niederdrückens des Tasters im gebenden Amte abhängt. Es werden also diese Töne — abweichend von der bekannten, durch das bereits erwähnte Knacken im Telephon bewirkten Beförderung von hörbaren *Morse*-Zeichen — je nach ihrer Länge die *Morse*-Punkte und -Striche ersetzen.

Ist dagegen im empfangenden Amte die Kurbel des Umschalters auf N gestellt, so ist dadurch die Batterie B mittels der Drähte n, n durch den *Morse*-Apparat A geschlossen und zugleich zu den Elektromagnetrollen desselben noch eine Nebenschliefsung v, v hergestellt, in welcher die Platte Q des Telephon-Relais R und der auf derselben ruhende Winkelhebel s liegt. Der *Morse* A wird daher schreiben, so bald und so lange eine aus der Linie L ankommende Wechselstromfolge die Platte Q in Schwingungen versetzt und in dem Stromzweige v, v den Widerstand so erhöht, dafs der Elektromagnet des *Morse* A seinen Anker anzuziehen vermag.

Natürlich könnte an Stelle des *Morse* A auch irgend ein anderer Zeichenempfänger benutzt werden, welcher sich für die von *Enzmann* gewählte Localschaltung eignet.

Die Leimung der Papierfaser im Holländer nach den praktischen Erfahrungen der Neuzeit; von Dr. E. Muth.

Einleitung.

Die Leimung des Papiers hat den Zweck, der Faser, und damit dem Papiere die Saugfähigkeit zu nehmen und geschah dies früher, indem das fertige Papier durch eine Lösung von thierischem Leim gezogen wurde. Die Faser behielt bei dieser Behandlung ihre ursprüngliche Geschmeidigkeit und Weichheit, dieselbe war deshalb auch im Stande, beim Schüttelprozesse sich mit den zunächst liegenden Fasern zu verfilzen, wodurch das Papier gröfste Festigkeit erhielt. Nach dem Leimen war die Oberfläche des Papiers mit einer hornartigen Haut von getrocknetem

Leim überzogen, welche die Fasern und das Innere vor dem Eindringen der Flüssigkeit, also hier der Tinte, schützt. Da bei dieser Art der Leimung nur die Oberfläche des Papiers mit einer Leimschichte versehen war, so wurde dieses Verfahren zum Unterschiede gegen eine später eingeführte Leimmethode „Oberflächenleimung“ genannt.

Wurde aus irgend welchem Grunde die schützende Haut auf der Oberfläche des Papiers beschädigt, wie es z. B. beim Radiren der Fall war, so drang beim Beschreiben die Flüssigkeit ins Papier; dasselbe löschte oder schlug durch. Das Schadhaftwerden der schützenden Leimhaut liefs sich jedoch auch auf Fabrikationsfehler zurückführen. Wurde nämlich das Papier durch starken Luftzug mehr und rascher getrocknet als nöthig war, so zogen sich die Fasern des Papiers rascher zusammen als die feine Leimhaut folgen konnte, so dafs diese eine Menge feiner Risse erhielt, in welche die Tinte eindringen konnte, das Papier war nicht mehr „leimfest“. Aus dem gleichen Grunde verändert sich häufig ein solches Papier, wenn es an einem Orte lagert, welcher der Feuchtigkeit der Luft zugänglich ist, der häufig trocken und feucht wird. Ebenso erklärt sich auch das bei der Leimung mit thierischem Leim gebräuchliche Verfahren, „Matrisiren“ genannt, wobei das übertrocknete und mit feinen Rissen versehene Papier angefeuchtet wird. Die auf der Oberfläche gebildete Haut wird aufgeweicht und wenn man jetzt das Papier vorsichtig trocknet, so bildet sich die feine schützende Haut wieder und das durch Uebertrocknen beeinträchtigte Papier wird jetzt ohne jeden Leimzusatz sehr gut leimfest.

Die Vorzüge des auf der Oberfläche geleimten und an der Luft getrockneten Papiers sind zur Genüge bekannt, und schwer nur entschlofs man sich später für die Aenderung, indem das auf erstere Art hergestellte Papier gröfsere Festigkeit und Dehnungsfähigkeit hat als das Maschinenpapier. Hieran war zunächst schuld, dafs das Schütteln beim Handpapier nach allen Seiten gleichmäfsig war, so dafs das Papier nach der Längs- wie nach der Breitseite die gleiche Festigkeit hatte. Die Verfilzung war die Gröfstmögliche, da die Faser, frei von allen leimenden Stoffen, die gröfste Geschmeidigkeit und Weiche hatte. Weiter werden die Festigkeit u. s. w. des Papiers dadurch bedingt, dafs dasselbe freihängend getrocknet wurde, wodurch es sich unbehindert nach allen Seiten zusammenziehen konnte, die schwächeren Fasern konnten den stärkeren folgen ohne zu zerreifsen, die Fasern wurden nicht gereckt, dieselben waren gleichmäfsig gespannt, so dafs die Fasern ihre ursprüngliche Festigkeit behielten und diese übertrug sich auch auf das Papier.

Dafs bei den vielen Vorzügen, welche das auf der Oberfläche geleimte Papier hat, doch von diesem Verfahren abgegangen wurde und dasselbe nur noch vereinzelt in Anwendung ist, daran trug die umständliche Behandlung des Papiers hauptsächlich die Schuld, indem die

Oberflächenleimung häufig zwei Lufttrocknungen eventuell noch mehr nöthig machte, so dafs dieses Verfahren nicht im Stande war, den täglich zunehmenden Anforderungen nachzukommen.

Mit dem Einführen der Papiermaschine und der bekannt gewordenen Harzleimung wurde auch die Leimung des Papiers sehr vereinfacht, weil jetzt die Leimung der Faser im Holländer geschah und dieses Leimverfahren wurde mit dem Ausdruck „Masseleimung" bezeichnet. Während früher das fertige Papier geleimt wurde, wird jetzt die einzelne Faser geleimt. Eine Vereinfachung der Leimung des Papiers wurde erreicht, jedoch keineswegs eine Verbesserung der Qualität des Papiers. Die Faser wurde jetzt im Holländer geleimt, d. h. dieselbe wurde mit einem wasserabstofsenden Körper angefüllt und überzogen, welcher ihr den gröfsten Theil ihrer Geschmeidigkeit und Weiche nahm, so dafs hierdurch beim Schüttelprozesse das Verfilzen der Faser sehr erschwert wird. Die in der Papierbahn sich bildenden freien Zwischenräume wurden mit der gleichen wasserabstofsenden Masse ausgefüllt, weshalb das Papier nach dem Trocknen mit der wasserabstofsenden Masse ganz durchdrungen war.

Der Unterschied zwischen Handpapier und Maschinenpapier besteht darin, dafs das geschöpfte Papier meistens in der gleichen Gröfse in den Handel kommt, in welcher der Bogen geschöpft wurde, deshalb auch der rauhe Rand; es zeigte dieses Papier weit weniger gleichmäfsige Arbeit und Oberfläche. Das Maschinenpapier wird in endlosen Rollen gearbeitet, dessen Breite von der Maschinenbreite abhängig, die rauhen Ränder des Papiers werden durch den an der Maschine angebrachten Längsschneider abgeschnitten, sowie auch das Papier in die gewünschte Breite durch den Längsschneider geschnitten wird. Die Behandlung, welche die Faser durch den Leimprozefs erfährt, die einseitige Schüttelung der Papiermasse, der straffe Zug, mit welchem die feuchte Papierbahn geführt werden mufs, sowie die rasche Trocknung des feuchten Papiers auf den Trockencylindern, dieses alles sind Manipulationen, vermöge welcher das Maschinenpapier weit weniger Festigkeit als das Handpapier hat. Während das Handpapier nach der Längs- und Breitseite der Bogen die gleiche Festigkeit hat, ist diese sowohl wie die Dehnungsfähigkeit beim Maschinenpapier nach jeder Richtung verschieden, ja es können Umstände eintreten, wo dieser Unterschied 50 Proc. und mehr beträgt.

Die Eigenschaften, welche die thierische Leimung auf das Papier überträgt, glaubte man dadurch zu erreichen, wenn dem Holländer neben dem Harzleime Tischlerleim zugesetzt wurde. Da jedoch dieser durch die Thonerdesalze nicht abgeschieden wird, derselbe aufserdem im Holländer nur in verdünnter Lösung vorhanden ist, so sind auch die damit erzielten Resultate nur unbedeutend, da nur ein Minimum des Leims im Papier zurückbleibt. Anders verhält es sich bei den Vor-

richtungen, welche jetzt vielfach an Papiermaschinen getroffen werden, mittels welcher das Papier durch eine Lösung von thierischem Leim gezogen wird. Hier hat man es mit der zuerst beschriebenen Oberflächenleimung zu thun, das Papier erhält pergamentartigen Griff und auch die Dehnungsfähigkeit wird eine gröfsere als bei der einfachen Masseleimung. Mag auch die Qualität des Papiers durch diese Behandlung etwas verbessert werden, die gleiche Güte wird dasselbe nicht haben wie das mit der Hand geschöpfte Papier, denn die Eigenschaften, welche die Fasern durch die genannten Vorgänge eingebüfst haben, werden durch die einfache Leimung des Papiers auf der Oberfläche nicht wieder gegeben.

Die Leimung des Papierzeuges im Holländer ist von so vielen Umständen abhängig, dafs es lange dauerte, bis etwas Klarheit über den Vorgang geschaffen wurde. Vergleichende Arbeiten, wenn auch nach einheitlichem System ausgeführt, waren deshalb ohne Erfolg, da die Hauptfactoren, das Wasser sowie auch die gleichartige Behandlung der Faser nicht überall gleich getroffen werden. Es lassen sich deshalb auch keine ganz bestimmten Vorschriften für die Leimung im Holländer geben, welche an allen Orten mit gleich günstigem Erfolge sich anwenden lassen, bei richtiger Beachtung dieser Angaben aber lassen sich die vortheilhaftesten Mengen der leimenden Stoffe durch systematisch durchgeführte Proben ermitteln und an Hand dieser Angaben ist ein Weg gefunden, auf welchem das angestrebte Ziel erreicht wird.

Vorbereitung der Faser im Holländer.

Beim Maschinenpapier erfolgt die Leimung der Faser im Holländer so lange diese noch lose in der Flüssigkeit vertheilt ist. Es wird hierbei bezweckt, die Faser mit einem Stoffe auszufüllen und zu überziehen, welcher nach dem Trocknen wasserabstofsende Eigenschaften besitzt und beim Beschreiben die Flüssigkeit verhindert ins Innere des Bogens einzudringen. Auch wird dabei bezweckt, in der Flüssigkeit einen Stoff zu vertheilen, welcher die gleichen wasserabstofsenden Eigenschaften hat, wie der auf der Faser festsitzende, in der Hauptsache aber die freien Zwischenräume im Papier ausfüllt, die sich auf der Papiermaschine in der feuchten Masse gebildet haben, so dafs das Ganze nach dem Trocknen aus einer wasserabstofsenden Masse besteht. Erreicht wird dieses sowohl durch die entsprechende Behandlung der Faser als auch durch Zusatz verschiedener Körper.

Bei der Anfertigung von Leimpapier ist darauf zu achten, dafs die bei der Papierbildung entstehenden Zwischenräume möglichst klein und enge sind, denn je gröfser diese Zwischenräume sind, um so schwerer hält es, dieselben mit wasserabstofsenden Stoffen auszufüllen. Wird die Faser parallel ihrer Längsrichtung in eine möglichst grofse Menge feiner Längsfasern gespalten, so legen sich diese enge und dicht in und

an einander, die sich bildenden Zwischenräume werden um so kleiner, je feiner die Fasern gespalten sind. Die feinen Fasern nehmen die leimenden Stoffe in ihr Inneres auf, bei weiterem Zusatze werden diese unlöslich und jetzt besteht die Faser nach dem Trocknen aus einem wasserabstofsenden Stoffe. Die auf beschriebene Art zertheilte Faser bietet die gröfstmögliche Oberfläche, auf welcher sich die wasserabstofsenden Stoffe absetzen können. Die Faser hat aufserdem gröfsere Geschmeidigkeit und hält mit grofser Begierde das Wasser auf der Papiermaschine fest, in Folge dessen werden die in der Flüssigkeit enthaltenen leimenden Stoffe in den gebildeten Zwischenräumen der Papierbahn zurückgehalten, da die feuchte Masse ähnlich wie ein Filter wirkt. Zeigt die gemahlene Faser die beschriebene Art, so wird der gemahlene Zeug „schmierig“ genannt und solcher Zeug ist nöthig für die Herstellung eines leimfesten Papiers.

Gerade das Gegentheil bildet der „rösch“ gemahlene Zeug, bei diesem werden die Fasern mehr kurz geschnitten; während für den schmierig gemahlenen Zeug stumpfe Grundwerk- und Walzenmesser erforderlich sind, wird der rösche Zeug mit scharfen Messern geschnitten. Die Faser nimmt weniger leimende Stoffe in sich auf, auch bildet dieselbe weniger Oberfläche, auf welcher sich die leimenden Stoffe festsetzen können. Auf diese Art gemahlener Stoff verliert das Wasser auf der Maschine sehr rasch und die in der Papierbahn gebildeten Zwischenräume sind gröfser. Die so behandelte Faser hat keine Geschmeidigkeit, legt sich weniger dicht in einander, so dafs das ablaufende Wasser der Papiermaschine in der feuchten Papierbahn Kanäle bildet, durch welche Wasser und leimende Körper ablaufen. Diese Eigenschaften des Zeuges sind erforderlich für Druckpapier, würden aber für Leimpapier oder für Schreibpapier ein sehr ungünstiges Resultat geben.

Aus dem beschriebenen Vorgange ist ersichtlich, dafs die Behandlung der Faser beim Mahlen von gröfstem Einflusse auf die Anfertigung von Leimpapier ist.

Einflufs der Art der Faser auf die Leimfestigkeit.

Dafs auch die Art der Faser auf den Leimprozefs von grofsem Einflusse ist, zeigte sich gelegentlich der Anfertigung einer Sorte Leimpapier, welche zur Hälfte aus leinenen, zur Hälfte aus baumwollenen Lumpen hergestellt wurde und welches bei dem gröfsten Leimzusatze nicht im Leime halten wollte. Nachdem dem fertig gemahlenen Zeuge 1 Leere Strohstoff zugetheilt wurde, ohne jeden Leimzusatz, hielt das Papier sehr gut im Leim. Der beim Kochprozesse aufs Feinste zerfaserte Strohstoff füllte die im Papier gebildeten Zwischenräume aus, so dafs diese jetzt kleiner wurden als wenn nur Leinen- und Baumwollfaser zum Papier verwendet werden und die in der Flüssigkeit schwimmenden feinen wasserabstofsenden Theile, welche zuerst mit dem

Wasser abliefen, blieben jetzt in den feinen Zwischenräumen sitzen und das Papier zeigte nach dem Trocknen grofse Leimfestigkeit. Die Erfahrungen der Praxis gehen auch dahin, dafs Papier, welches mit Zellstoff gearbeitet ist, weit weniger schwer zu leimen ist.

Da es sich bei der Leimung des Papiers mit darum handelt, die in der Papierbahn gebildeten Zwischenräume zu verschliefsen, so ist es nöthig, dafs die abgeschiedenen leimenden Stoffe verschiedene Gröfse haben, aufserdem aber ist die Behandlung der feuchten Papierbahn durch die Gautschpresse von gröfster Bedeutung. Auf der Oberfläche der Fasern sitzen wasserabstofsende Stoffe in breiiger Beschaffenheit: geht die feuchte Papierbahn durch die Gautschpresse, so werden durch den Druck nicht nur die Oeffnungen geschlossen, sondern die auf der Oberfläche sitzenden Stoffe werden auch festgeprefst, verschliefsen die Oeffnungen und nach dem Trocknen ist das Ganze in eine wasserabstofsende Masse verwandelt. Je stärker die Pressung, um so geschlossener wird die Oberfläche, doch kann dieses nur erzielt werden, so lange die Papierbahn nafs genug ist, weshalb auf stark gebaute Gautschwalzen hauptsächlich Rücksicht genommen werden mufs. Die Nafspressen tragen ja auch zum Egalisiren der Papierbahn bei, doch können diese selbst bei starkem Pressen nicht mehr das ausrichten, was die Gautschwalzen bei geringerem Drucke leisten.

Das Harz.

Um die Faser zu leimen, verwendete *Ilig* aus Eberbach Harz, dargestellt nach einem Verfahren, welches auch auf uns überging. Das Harz, wie es aus Amerika und Frankreich stammend bei uns im Handel ist, mufs beim Anschlagen muscheligen glänzenden Bruch haben und transparentes Aussehen zeigen. Seine Farbe wechselt von strohgelb bis dunkelbraun. Die hellgelbe Sorte, welche der Farbe wegen für feinere Papiere häufiger genommen wird, macht, um die gleichen Resultate bei der Leimung zu erzielen, mehr Harz nöthig als die braunen Sorten, eine Beobachtung, welche vielfach bestätigt wird, für die bis jetzt jedoch noch keine Erklärung gegeben werden konnte. Häufig hat das Harz trübes Aussehen, welches auf Zusatz von mineralischen Stoffen schliefsen läfst. Der Grund hierfür kann jedoch auch in dem Terpentingehalte liegen, welchen das Harz häufig hat und welcher auch die Schuld an dem trüben Aussehen trägt. Solches Harz mufs für die Leimung verworfen werden, indem dasselbe nicht in nöthiger Feinheit vertheilt werden kann.

Der Schmelzpunkt des Harzes ist abhängig von dessen Zusammensetzung, er liegt zwischen 70 bis 115°, während das Harz bei 50° weich wird, in welchem Zustande es von der gebildeten Harzsoda gelöst wird.

Um das Harz in den für die Leimung nöthigen Zustand der Vertheilung zu bringen, wird es in eine in Wasser lösliche Harzseife ver-

wandelt, welche die Fähigkeit hat, beim Erwärmen Harz in grofser Menge in sich aufzunehmen und beim Verdünnen mit Wasser das Harz in gröfster und feinster Vertheilung wieder auszuscheiden, jedoch in einem solchen Zustande, dafs das Harz in der Flüssigkeit schwimmend vertheilt bleibt.

Die Art und Gröfse des sich aus der Lösung abscheidenden Harzes ist verschieden, je nach der Concentration der Lösung, sowie nach der Art, auf welche die Harzseife bereitet wurde. So haben die Leimverfahren und Untersuchungen von Dr. *Sembrizky*, Dr. *Bock* und Dr. *Wurster* nach *Hofmann*'s *Handbuch der Papierfabrikation* ergeben, dafs die Leimung des Papiers um so mehr begünstigt wurde, je mehr sogen. weifses oder Milchharz in der Leimlösung enthalten war, weshalb jetzt auch das Streben bei der Harzleimbereitung dahin geht, in der Harzseife möglichst viel Harz zu lösen oder zu vertheilen.

Herstellung der Harzseife oder des Harzleims.

Früher wurde angenommen, dafs die Harzleimung im Papier dadurch bedingt wurde, dafs die gelöste Harzseife mit den löslichen Thonerdesalzen unlösliche Harzthonerde bildet, welche leimend auf die Faser wirkt. Es ging deshalb auch das Streben dahin, alles Harz der Harzseife in lösliches Harz zu verwandeln, was durch Ueberschufs an Soda und längeres Kochen erreicht wurde. Nachdem jedoch der Leimvorgang durch die oben genannten Untersuchungen dahin erklärt ist, dafs neben der Harzthonerde auch das weifse oder Milchharz bei der Leimung des Papiers mitwirkt, ist etwas mehr Klarheit über die Leimung des Papiers geschaffen, und dadurch kann man auch Vorschriften geben, die bei Bildung oder Herstellung der Harzseifen zu beachten sind.

Zum Lösen des Harzes wird allgemein das kohlensaure Natron verwendet, in einzelnen Fällen caustisches Natron. Nachdem jedoch erwiesen ist, dafs freies Harz die Leimung nicht benachtheiligt, wenn solches nur fein genug vertheilt ist, dürfte die Verwendung des caustischen Natrons als veraltet zu betrachten sein. Vielfach wird zum Lösen des Harzes Krystallsoda genommen, häufig auch calcinirte Soda: in beiden Fällen kommt nur das kohlensaure Natron in Betracht. Als früher die calcinirte Soda in wechselnder Zusammensetzung bezogen wurde, indem hierfür häufig die Laugenrückstände der Sodafabrikation verwendet wurden, war es nöthig, dafs in jeder neuen Sendung der Gehalt an Alkali festgestellt wurde, heute dagegen wird Ammoniaksoda mit 98 bis 99 Proc. Gehalt hergestellt, eine Zusammensetzung, welche immer gleich bleibt, so dafs die calcinirte Soda sich ebenso vortheilhaft wie die Krystallsoda verwenden läfst. Das Verhältnifs von Ammoniak- oder calcinirter Soda gegen Krystallsoda ist wie 0,37 zu 1 oder wenn 37 Gewichtstheile Ammoniaksoda genommen werden, so sind an deren Stelle 100 Gewichtstheile Krystallsoda nöthig.

Kochen des Harzleims.

Das Zerkleinern des Harzes geschieht am besten in Stücken von Gröfse einer Haselnufs, weiteres Zerkleinern ist deshalb nutzlos, da, wenn das Harz nur kurze Zeit steht, das Pulver in Klumpen zusammenbackt, welche sich schwerer lösen als die Stücke in Nufsgröfse. Das Kochen geschieht entweder auf freiem Feuer oder häufiger mittels Dampf durch Heizröhren. Es bestehen hierzu verschiedene Vorrichtungen und Apparate, von denen einzelne sehr complicirt sind und sich in Folge dessen schwer reinigen lassen. Das Einfachste ist hier das Beste und man verwendet am vortheilhaftesten einen Apparat, bestehend aus einem eisernen Kessel, auf dessen Boden ein Heizrohr liegt, während die Seitenwände nicht geheizt werden, um durch Abkühlen das Steigen der Flüssigkeit beim Kochen zu verhindern.

Das Wasser, in welchem die Soda gelöst wird, kann bis 90^0 erhitzt werden, das Harz wird langsam zugetheilt, wodurch die Temperatur bis gegen 70^0 abkühlt, welche Temperatur durch weiteres Zuleiten von Dampf zu halten gesucht wird. Eine schwache Entwickelung von kleinen Blasen macht sich bemerkbar, so lange die Flüssigkeit auf dieser Temperatur gehalten wird, sobald dieselbe aber an 75^0 C. herankommt, fängt eine stärkere Schaumbildung sowie Steigen der Masse an und jetzt mufs die Zuleitung des Dampfes unterbrochen werden. Durch fleifsiges Rühren der Masse an der Oberfläche wird dieselbe abgekühlt, wozu auch die nicht geheizten Seitenwandungen beitragen und die Flüssigkeit fällt bei dieser Construction des Kessels sehr rasch.

Das starke Schäumen, die Gasentwickelung, hat den Grund darin, dafs das gebildete doppelt kohlensaure Natron bei 75^0 zersetzt wird in entweichende Kohlensäure und in einfach kohlensaures Natron. Zu Anfang des Prozesses geht ein Theil des Harzes mit dem Natron des kohlensauren Natrons in Harznatron über, während die frei werdende Kohlensäure von dem im Ueberschusse vorhandenen kohlensauren Natron aufgenommen und doppelt kohlensaures Natron gebildet wird. Dieses kann bei 75^0 C. nicht bestehen, es spaltet sich wieder in kohlensaures Natron und frei werdende Kohlensäure, welche Schaum bildet und entweicht, wodurch die Masse, bei starker Kohlensäureentwickelung, im Kessel immer mehr steigt, bis die Temperatur wieder unter 75^0 abgekühlt ist. Durch die Umsetzung des doppelt kohlensauren Natrons bei 75^0 ist die Temperatur für die Bildung der Harzseife auch *ganz bestimmt ausgesprochen*, diese darf 70^0 C. nicht überschreiten, da erfahrungsgemäfs der Harzleim dann am besten wird, wenn beim Lösen des Harzes keine Schaumbildung stattfindet, weil sich der Harzleim in der vorhandenen Flüssigkeit in diesem Falle besser abscheidet. Da zur Bildung des Harznatrons schon eine niederere Temperatur hinreicht, und das freie Harz bei 50^0 C. weich wird, so würde diese Temperatur ausreichen, damit das gebildete Harznatron das weiche Harz in sich aufnehmen oder lösen kann.

Für die Abscheidung der Harzseife ist es von Werth, dafs die Menge des zum Kochen benützten Wassers nicht zu grofs wird, es ist deshalb nicht zu empfehlen, die schäumende Masse durch Zusatz von kaltem Wasser abzukühlen, bei richtiger Handhabung genügt Abstellen des Dampfes und Rühren der Masse.

Auf die beschriebene Art wurde ein Quantum Harz von 250 bis 300^{k} aufgelöst, ohne dafs ständiges Rühren der Masse nöthig war, nur zu Anfang, wenn das Harz zugegeben wurde, mufste dieses etwas vertheilt werden, während des 3 bis 4 Stunden dauernden Kochprozesses war dieses nicht mehr nöthig, indem durch die in der Masse vorhandene Circulation die Flüssigkeit in ständiger Bewegung war. Die Kochdauer mit 4 Stunden ist vom Eintragen des Harzes an gerechnet, bei einer Lufttemperatur von 12^{0}.

Zeit und Temperatur mufs beim Lösen des Harzes auf das Möglichste beschränkt werden, beide sollen so gehalten werden, dafs die gebildete Harzseife möglichst viel freies Harz in sich aufnehmen kann und dafs das von der Harzseife aufgenommene Harz durch das freie Alkali nicht in Harzseife verwandelt wird. Es ist deshalb von Vortheil, die Temperatur bei der Bildung der Harzseife nicht höher als zwischen 60 und 70^{0} zu halten, indem bei hoher Temperatur immer mehr lösliche Harzseife entsteht und das beim Verdünnen der Leimflüssigkeit sich ausscheidende Milchharz nur aus dem in der Harzseife enthaltenen freien Harze entsteht. Dr. *Wurster* legt diesem Milchharze für die Leimung des Papiers solchen Werth bei, dafs er empfiehlt, in der fertigen Harzseife ein neues Quantum Harz zu lösen.

Prüfung des Harzleims.

Der beendete Kochprozefs läfst sich daran erkennen, dafs der Harzleim an der Oberfläche anfängt sich abzuscheiden, in der dunkelbraunen Flüssigkeit entstehen hellgelbe Adern. Wird ein eiserner Spatel oder ein starker Draht in die Masse getaucht, so mufs der daran haftende Theil des Harzleims kurz abbrechen, darf keine langen Fäden bilden, welche beim Erkalten hart werden. Beim Durchgreifen mit der Hand darf die erkaltete Masse keine harten Theile zeigen, welche aus nicht vertheiltem Harz bestehen, und mit Wasser geschüttelt mufs sich alles ohne Rückstand zu einer milchig getrübten Flüssigkeit lösen, in welcher sich weder Flocken noch Harz in fester Form abscheidet.

Abscheidung der Harzseife.

Die fertig gekochte Masse wird, so lange dieselbe heifs und dünnflüssig ist, um die Unreinigkeiten des Harzes zurück zu halten, durch ein Sieb gegossen, und für die Abscheidung des Harzleims werden eiserne Behälter oder Holzkübel benützt. Aus Cement gemauerte Behälter sind für die Aufbewahrung der abgeschöpften Harzseife sehr zu

empfehlen; zum Abkühlen der heifsen Flüssigkeit sind dieselben aber deshalb nicht geeignet, weil der Cement, wenn er mit der heifsen Flüssigkeit zusammenkommt, Sprünge erhält, wodurch diese Behälter sehr bald schadhaft werden.

Sehr häufig werden diese Leimbehälter in der Leimküche angetroffen, wo gewöhnlich auch das Harz zerkleinert wird. Hiervon ist nur abzurathen, weil es sich beim Zerkleinern des Harzes nicht vermeiden läfst, dafs einzelne Stücke umher fliegen, welche die fertig gekochte Harzseife verderben, so dafs im Papier später Harzflecken auftreten. Selbst Bedecken dieser Behälter schützt die Harzseife nicht vor Verunreinigung, da das in der Luft vertheilte Harz, wenn es sich auf der Harzseife absetzt, im Papier Harzflecken erzeugt, indem trotz der Feinheit die Beschaffenheit dieses Harzes eine andere ist als im Harzleime.

Beim Erkalten der Flüssigkeit scheidet sich die Harzseife als eine schwach gelblich gefärbte dicke zähe Masse ab, da dieselbe in Salzlösungen, in der Flüssigkeit, welche doppelt kohlensaures Natron und kohlensaures Natron enthält, nicht gelöst bleiben kann. Je concentrirter die Salzlösung, um so leichter erfolgt die Abscheidung der Harzseife, so dafs es möglich ist eine Lauge abzuschöpfen, welche nur sehr wenig Harz gelöst enthält.

Auch die Lufttemperatur ist auf die Abscheidung der Harzseife von Einflufs, im Sommer sind zur Abscheidung ebenso viele Wochen nöthig als im Frühjahr und Herbst Tage. Es ist deshalb sehr zu empfehlen, während dieser Zeit den Sommer- und Wintervorrath zu kochen. Um die besagte Zeit genügen 2 bis 3 Tage für die Abscheidung, so dafs die durch die Farbstoffe des Harzes braun gefärbte Flüssigkeit sich leicht oben abschöpfen läfst, während sie im Winter gefriert. Mehrmaliges Durcharbeiten der Masse jeden Tag befördert die Abscheidung der Lauge. Auf diese Art ist es möglich, den Harzleim immer weifser zu erhalten, bis derselbe durch das fortwährende Durcharbeiten und Abschöpfen eine dicke Beschaffenheit erhält.

Der so behandelte Harzleim hat jetzt alle Farbstoffe des Harzes abgegeben und kann zu den feinsten und weifsesten Papieren genommen werden. Um dieses zu erreichen, ist es aber nöthig, dafs der Harzleim im Vorrath gekocht wird. Derselbe wird um so weifser, je länger er Zeit zum Abscheiden der Lauge hatte.

Auswaschen des Harzleims.

Was durch Herstellung eines Vorrathes von Harzleim erzielt wurde, wird auch angestrebt durch Auswaschen desselben; nachdem die Lauge abgeschöpft ist, wird empfohlen, den Harzleim mit einer gesättigten Kochsalzlösung durchzuarbeiten, welche die noch gefärbte Lauge auswäscht. Dieser Vorgang soll wiederholt werden, bis der Harzleim die

gewünschte Weifse hat. Die damit erzielten Resultate sollen zufriedenstellend ausgefallen sein. Ich habe mit dem zuerst genannten Verfahren sehr gute Resultate erhalten, ohne die Arbeit des Auswaschens und die etwaigen nachtheiligen Folgen, welche alle Chlorverbindungen im Papier verursachen können.

Wasserglas an Stelle der Soda.

Zum Auflösen des Harzes wurde an Stelle der Soda Wasserglas empfohlen; hierbei läfst sich die Lauge nicht abschöpfen, da dieselbe von der ausgeschiedenen Kieselsäure aufgenommen wird. Der auf diese Art hergestellte Harzleim kann wegen seines Gehaltes an Kieselsäure auch als Füllstoff verwendet werden. Ueber den Erfolg war jedoch nichts zu erfahren.

Verschiedene Arten des Harzleims.

Die Bereitung des Harzleims ist in fast allen Fabriken eine andere, sowohl nach der Menge von Soda, Harz und Wasser, als auch bezüglich der Behandlung. Ungeachtet der Verschiedenartigkeit der Leimbereitung erzielen doch alle die nachgenannten Verfahren zufriedenstellende Resultate und bei allen mufs das Bestreben dahin gehen, in der gebildeten Harzseife möglichst viel Milchharz zu lösen. Dafs dieses trotz der Verschiedenartigkeit der verwendeten Mengen erreicht wird, hat den Grund darin, dafs Zeit und Temperatur des Kochprozesses das ausgleichen, was in den einzelnen Fällen an Soda mehr oder weniger genommen wird. Die nachfolgenden Angaben sind zum Theil *Hofmann*'s *Handbuch der Papierfabrikation* entnommen, zum Theil stammen sie aus eigenen Erfahrungen.

Nach	zum Kochen des Harzleims wird verwendet			
	Harz	calcinirte Soda	krystallisirte Soda	Wasser
	100	20	54	
Sembritzky	300	60	—	600
	100	18	49.5	
Schacht	1000	180	—	2000
	100	—	50	
Seebald	250	—	125	500
	100	—	44	
Flinsch	100	—	44	—
	100	—	73	
Schaeufele	100	27	—	1400 verdünnte Leimlösung nach *Dalheim*
	100	—	67	
München-Dachau	400	100	—	—
	100	12.5	34	
Milchharz von *Andreas* .	100} 500}	75	—	500
	100	—	34	
„ „ Dr. *Wurster*	100	—	34	65

Die kleineren Zahlen enthalten die betreffenden Mengen Harz und calcinirte Soda auf 100 Th. Harz und auf krystallisirte Soda reducirt.

Freies Harz im Harzleim.

Harzleim, welcher auf 100 Th. Harz mit 50 Th. krystallisirter Soda behandelt wurde, hatte 15 Th. freies Milchharz. Nach der Berechnung erfordern 100 Th. Harz zur Bildung von Harznatron 45,6 Th. krystallisirte Soda, um alles Harz in die lösliche Form in Harznatron zu verwandeln. Es wäre also dieses die höchst zulässige Menge von Soda, welche noch verringert werden könnte, da das Harz bis zu 6 Proc. Unreinigkeiten u. s. w. enthält, welche nicht verseifbar sind. Wenn nun in der Praxis in den meisten Fällen weit mehr Soda genommen wird als nöthig, so ist hierdurch der Beweis erbracht, wie sehr Temperatur und Kochzeit bei den einzelnen Verfahren von einander abweichen müssen. (Schlufs folgt.)

Ueber Fortschritte in der Spiritusfabrikation.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 273 S. 463.)

I. *Rohmaterialien und Malz.*

Ueber den Werth der Kleie zur Spiritusgewinnung schreibt *G. Heinzelmann* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie* Bd. 12 S. 229. In den Tabellen von *Wolff* wird der Gehalt der Kleie an stickstoffreien Extractstoffen zu 55 bis 58,7 Proc. angegeben, wonach die Kleie als ein sehr geeignetes Zumaischmaterial zu stärkearmen Kartoffeln erscheinen dürfte. Die wirkliche Alkoholausbeute ist jedoch nur etwa halb so grofs, als nach obigen Zahlen zu erwarten war. Dieses ist nach Ansicht des Verfassers dadurch bedingt, dafs die allgemein übliche *Weender*-Methode zur Bestimmung der Rohfaser, wie die Untersuchungen von *Hoffmeister* gezeigt haben, bei vielen Futtermitteln zu niedrige Resultate ergibt. So fand *Hoffmeister* z. B. in Kleie nach der von ihm ausgearbeiteten Methode 18,6 bis 22,6 Proc. Rohfaser, während die *Weender*-Methode nur 8,2 bis 11,9 Proc. ergab. Da nun alle bisherigen Analysen nach der *Weender*-Methode ausgeführt sind, so mufs — vorausgesetzt, dafs die Methode von *Hoffmeister* richtigere Zahlen liefert — der Gehalt der aus der Differenz bestimmten stickstoffreien Stoffe zu hoch angegeben sein. Der Verfasser fand dies durch seine nach verschiedenen Methoden ausgeführten Stärkemehlbestimmungen in der Kleie bestätigt, denn er erhielt durch Aufschliefsen der Kleie mit 0,5 Proc. Milchsäure bei $3^{at},5$ 15 bis 17 Proz. Stärke mehr, als beim Aufschliefsen mit Malzauszug ohne Hochdruck. Weitere Versuche zeigten, dafs nicht nur verdünnte Milchsäure, sondern auch schon Wasser allein unter Hochdruck bedeutende Mengen der Cellulose der Kleie zu lösen vermag. Der Verfasser hält hiernach die Milchsäuremethode unter Anwendung des Hochdrucks zur Bestimmung des Stärkemehls in Körnerfrüchten und

allen anderen Materialien, welche leicht angreifbare Cellulose enthalten, für nicht anwendbar, da sie durchweg zu hohe Zahlen liefert; es ist vielmehr bei solchen Materialien zur Bestimmung der Stärke die Extraction mit Malzauszug vorzunehmen, obgleich auch dieses Verfahren unter Umständen noch zu hohe Resultate ergeben kann (vgl. hierüber auch den Abschnitt VII, Analyse). Es blieb nun noch die Frage zu entscheiden, ob die unter Hochdruck gelöste Cellulose durch Diastase in Zucker überführbar und vergährbar ist. Bei Getreide und besonders bei Mais, hatten die Versuche von *Bekésy* (vgl. 1887 **263** 343) bekanntlich ergeben, dafs die durch die Einwirkung des Hochdrucks erzeugten, *Fehling*'sche Lösung reducirenden Substanzen auch vergährbar waren. Der Verfasser erhielt bei seinen diesbezüglichen Versuchen mit Kleie jedoch das entgegengesetzte Resultat, denn die durch Extraction der Kleie mit Malzauszug gewonnenen stärkefreien Träber lieferten nach dem Behandeln mit 0,25 Proc. Milchsäure bei $3^{at},5$ während 2,5 Stunden und darauf folgendes Behandeln mit Malzauszug, 0,5 Stunden bei 60 bis 63^0, auf Zusatz von Hefe innerhalb 24 Stunden keinen Alkohol. Der Verfasser zieht aus seinen Versuchen den Schlufs, dafs für die Werthbestimmung der Kleie zur Spiritusfabrikation, sei es, dafs dieselbe als Zumaischmaterial dienen, oder dafs sie im *Henze*apparat gedämpft werden soll, nur der wahre Stärkemehlgehalt, wie er durch die Extraction mit Malzextract gefunden wird, mafsgebend sein darf. Die Kleie ist also bisher unter Zugrundelegung des Gehaltes an stickstofffreien Stoffen in ihrem Werthe sehr überschätzt und es empfiehlt sich nach den Versuchen des Verfassers nicht, dieselbe als Zusatz zu schlechten Kartoffeln zu verwenden, indem dadurch die ohnehin schon dicken Maischen noch mehr verdickt und damit mehr Steigraum erforderlich werden würde.

Topinambur-Knollen, welche zur Spiritusfabrikation dienen sollten und von *de Sebille* in Belgien gezogen worden waren, untersuchte *Petermann* (*Bulletin de la Station Agricole Exp. A. Gembloux* Nr. 36 Aout 1886 S. 21). Die Menge der in Zucker überführbaren Kohlehydrate schwankte bei 9 untersuchten Proben zwischen 12,72 und 16,7 Proc. und betrug im Mittel 14,33 Proc.

Ueber die Verwendung von gypshaltigem Wasser zum Einquellen der Gerste stellte *Heinzelmann* Versuche an, welche zu dem Resultat führten, dafs ein sehr kalkarmes Flufswasser der Gerste nicht mehr Phosphorsäure entzieht, als ein mit Gyps stark angereichertes Wasser, so dafs der Zusatz von Gyps also keinen Zweck hat. Die Versuche zeigten ferner, dafs die Gerste aus dem Wasser Kalk aufzunehmen, dafs sie aber, wenn sie mit kalkfreiem Wasser eingeweicht wird, an dieses Kalk abzugeben im Stande ist (*Biedermann's Centralblatt* Bd. 18 S. 504. *Daselbst nach Deutsche Brauer- und Hopfenzeitung* 1887 Nr. 100).

Zur Verarbeitung erfrorener Kartoffeln schreibt *Schrohe* in der *Zeit-*

schrift für Spiritusindustrie Bd. 12 S. 165. Er macht darauf aufmerksam, dafs erfrorene Kartoffeln nach dem Aufthauen schon bei leichtem Druck einen beträchtlichen Theil ihres Fruchtwassers abgeben und sich daher sehr gut zur Stärkefabrikation eignen. Aber auch zur Spiritusfabrikation dürften dieselben geeignet sein, besonders zur Erzeugung von Dickmaischen aus stärkearmen Kartoffeln. Da nach den Untersuchungen von *Müller-Thurgau* durch das Gefrieren der Kartoffeln, wenn bis zur Erreichung des Gefrierpunktes derselben nicht zu viel Zeit vergeht, weder eine Umwandelung des Stärkemehls in Zucker, noch überhaupt ein Substanzverlust stattfindet, welcher praktisch ins Gewicht fiele, so zieht Verfasser den Gedanken in Erwägung, ob es vielleicht nicht sogar rationell wäre, Kartoffeln, wenigstens die krank geerndteten, durch Gefrierenlassen, sei es mit Hilfe der Winterkälte, oder auch Erzeugung künstlicher Kälte mittels Eismaschinen, zu conserviren und gleichzeitig auch dadurch für die Verarbeitung zu Dickmaischen geeigneter zu machen. Es käme darauf an, die Brauchbarkeit dieses Verfahrens in der Praxis zu prüfen (vgl. über diesen Gegenstand auch 1889 273 230).

Welche Kartoffelvarietäten widerstehen am meisten dem Kartoffelpilz Phytophthora Infestans? Hierüber veröffentlicht *F. Silensky* in der *österreichisch-ungarischen Brennereizeitung* Bd. 13 S. 259, daselbst nach *Archiv Zemedelsky* R. 4 Str. 55 eine ausführliche Abhandlung, auf welche wir hier nur verweisen können.

II. *Dämpfen und Maischen.*

Beiträge zur Vergährung von Melassemaischen bringt *Heinzelmann* durch eine gröfsere Anzahl von Versuchen, über welche er in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie* Bd. 12 S. 246 berichtet. Als die Hauptergebnisse der 6 mit drei verschiedenen Melassen angestellten Gährversuche sind folgende anzuführen. 1) Bei concentrirten Melassemaischen von beispielsweise 29—30^{0} Sacch. ist darauf zu achten, dafs eine genügende Malzmenge vorhanden ist, um der Hefe die nöthigen Nährstoffe zu liefern. Das Hefequantum, sowie das Aufkochen der Melasse vor dem Anstellen waren ohne Einflufs auf die Ausbeute, dagegen konnte diese erheblich gesteigert werden durch Vermehrung der Malzmenge; offenbar fehlte es bei geringeren Malzmengen der Hefe an stickstoffhaltigen Nährstoffen. Dafs das Malz nicht etwa nur mechanisch günstig wirkte, zeigten andere Versuche, bei welchen durch Zusatz von ausgelaugten Träbern eine vollständige Vergährung nicht erzielt werden konnte. 2) Bei einer schwergährigen Melasse konnte die Schwergährigkeit durch stärkeres Ansäuern mit Schwefelsäure fast ganz gehoben werden. Dieselbe konnte also nicht auf einen Gehalt der Melasse an flüchtigen Fettsäuren zurückgeführt werden, denn diese hätten event. durch den höheren Säurezusatz noch gährungshemmender

wirken müssen. Die Schwergährigkeit wurde vielmehr bei dieser Melasse durch Spaltpilze verursacht, wie dies sowohl die mikroskopischen Bilder, wie auch der bedeutende Zuwachs an Säure während der Gährung, der 2,1 Proc. betrug, zeigten. Ein Abtödten der Spaltpilze durch Aufkochen der Melasse vermochte daher die Schwergährigkeit dieser Melasse auch sofort zu beseitigen. 3) Da die Schwergährigkeit aufser durch freie Fettsäuren auch durch Spaltpilze, welche die Hefe in ihrem Wachsthum schädigen, verursacht werden kann, so bietet der Gehalt der Melassen an flüchtigen Säuren auch nicht in jedem Falle einen Maafsstab für den Grad der Schwergährigkeit. So enthielt z. B. von den vom Verfasser untersuchten 3 Melassen die Schwergährige gerade die geringste Menge an flüchtigen Säuren, nämlich 11^{cc} entsprechend, während bei den beiden anderen, nicht schwergährigen Melassen 17,0 resp. 21^{cc},5 Normalnatronlauge zur Neutralisation erforderlich waren. 4) Versuche über die günstigste Temperatur während der Gährung zeigten, dafs für concentrirte Melassemaischen dasselbe gilt, wie für Kartoffel- und Getreidemaischen, d. h. dafs eine Temperatur von 34 bis $37,5^0$, wie sie noch vielfach in der Praxis üblich ist, durchaus zu hoch ist und dafs vielmehr auch für concentrirte Melassemaische eine Temperatur während der Hauptgährung von 27,5 bis $28,8^0$ als die günstigste bezeichnet werden mufs. Es ist daher auch für Melassemaischen die Gährbottichkühlung mittels Kühlschlangen als unentbehrlich für die befriedigende Vergährung concentrirter Maischen zu bezeichnen. 5) Die Beobachtungen über die Nothwendigkeit genügender Malzmengen deuten darauf hin, dafs es bei hochprocentigen Maischen, wenn das zur Bereitung der Hefe verwendete Grünmalz nicht ausreichend ist, zweckmäfsig sein wird, durch Zusatz von Weizen- oder Roggenkleie für ausreichende Mengen stickstoffhaltiger Hefenährstoffe Sorge zu tragen, wodurch gleichzeitig auch die mechanisch günstig wirkenden Träber der Maische zugeführt werden. 6) Da die Melassen ein sehr verschiedenes Verhalten zeigen, empfiehlt es sich zur Prüfung ihres Werthes Versuche im Kleinen anzustellen. Der Verfasser stellt es in Aussicht, die bei seinen Versuchen gewonnenen Resultate demnächst in der Praxis zu erproben.

III. *Gährung und Hefe.*

Ueber mangelhafte Gährung bei Trauben-, Obst- und Beerenweinen hat *J. Nefsler* Untersuchungen ausgeführt (*Wochenblatt des landwirthschaftlichen Vereins im Grofsherzogthum Baden* Nr. 28). Während Traubenmost im Allgemeinen gut vergährt, ist dieses bei Obstmost und Mischungen von diesem oder von Fruchtsäften mit Zuckerwasser häufig nicht der Fall. Die Ursache ist ein Mangel an Nährstoffen für die Hefe und zwar, wie die Versuche des Verfassers zeigten, an stickstoffhaltigen Stoffen, denn nur durch Zusatz geeigneter stickstoffhaltiger Stoffe konnte

die Gährung verbessert werden, während Kalk, Phosphorsäure und Kali ohne Wirkung waren. Lösliche organische stickstoffhaltige Stoffe, wie Eiweifs, Milch, Fleischextrakt, Auszug von Brod, Gerste, Kleie, Bohnenmehl erwiesen sich auch als wenig wirksam. Dagegen vermochten Ammoniaksalze, sowohl organische (weinsaures) wie unorganische (Chlorammonium, Ammoniumcarbonat) die Gährung überall zu erhöhen. Der Verfasser räth daher, bei Heidelbeerweinen einen Zusatz von 20 bis 30g Chlorammonium, bei anderen Weinen einen solchen Zusatz von 10g zu machen. In weiteren Versuchen prüfte der Verfasser, wie weit die Ammoniaksalze von der Hefe aufgezehrt werden. Es zeigte sich, dafs die Ammoniaksalze mehr oder weniger vollständig verschwanden, denn es war z. B. kein Ammoniak nach der Gährung mehr vorhanden, als bei einem Versuch vor der Gährung zu 1hl Wein 20 bis 30g Ammoniumcarbonat zugesetzt waren (leider hat der Verfasser mit Asparagin, einem bekanntlich ausgezeichneten Hefenahrungsmittel, keine Versuche ausgeführt. D. Ref.).

Ueber den Gebrauch englischer Bierhefe im Brennereibetrieb und die Behandlung derselben schreibt *R. Heinzelmann* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie* Bd. 12 S. 171. In Belgien gestattet die Steuergesetzgebung die Bereitung von Kunsthefe nicht, oder wenigstens nur unter Bedingungen, welche deren Herstellung illusorisch machen, und die Brennereibesitzer sind somit darauf angewiesen, Bier- und Prefshefe zu verwenden. Die vielen Unzuträglichkeiten, welche dies im Gefolge hat, müssen durch Verwendung sehr grofser Hefemengen beseitigt werden, und hiermit werden denn auch sehr gute Erfolge erzielt. Hierbei kommt aber auch der Kostenpunkt in Frage, denn wenn in Deutschland z. B. Maischen von 20 bis 24° Sacch. eine etwa 3 bis 4k Prefshefe entsprechende Menge Kunsthefe zur Vergährung für 1000l Maischraum erfordern, so beträgt die in Belgien hierfür verwandte Quantität geprefster Bierhefe 30 bis 40k. Sehr ausgedehnte Verwendung findet daher in belgischen Brennereien die im Preise sehr niedrige englische Bierhefe, eine Oberhefe, von der Bereitung des Pale-Ale und Stout, deren Verwendung nur insofern Unzuträglichkeiten bietet, als sie beim Transport leicht verdirbt. Der Verfasser macht Vorschläge zur Conservirung der Hefe beim Transport und empfiehlt hierzu sorgfältigste Kühlung der Waggons mit Eis. Er beschreibt einen geeigneten Apparat zum Anrühren der Hefe und Mischen mit der sehr concentrirten Maische und kommt dann auf die mit dieser Hefe hervorgerufene Gährung näher zu sprechen. Durch das sorgfältige Mischen wird eine rasche Angährung erzielt, es tritt in Folge der rapiden Kohlensäureentwickelung eine Art Schaumgährung ein, welche durch Zusatz von Oel und Anwendung des Rührwerkes beseitigt werden mufs. Die Neigung der Maische zum Uebertreten hört gewöhnlich schon nach der ersten Stunde auf, zeigt sich aber, wenn auch in viel schwächerem

Maafse, wieder während der Hauptgährung, die bei 24stündiger Gährzeit nach der 3. bis 4. Stunde eintritt. Bei der stürmischen Angährung steigt die Temperatur in den Maischen sehr rasch, man läfst sie bei 24stündiger Gährzeit gewöhnlich auf 33°, bei 48stündiger auf 30° kommen und hält diese Temperatur während der ganzen Gährdauer vermittels Wasserkühlung fest. Das Verhalten der Hefen während der Gährung ist ein sehr verschiedenes. Manche gähren sehr rasch an, geben aber eine sehr träge Nachgährung, während andere langsam angähren, aber kräftige Nachgährung bewirken. Zur Entscheidung der Frage, welche dieser Hefen die besseren sind, hat der Verfasser bei mehreren Hefen die Gährkraft nach verschiedenen Zeiträumen bestimmt. Da die Resultate dieser Versuche sich im Grofsbetrieb meist bestätigten, geben wir dieselben hier wieder:

Hefensorte		Gewichtsmenge der angewandten Hefe	Entwickelte Kohlensäure nach 6 Stund.	24 Stund.	46 Stund.
		g	g	g	g
Geprefste englische Bierhefe	I	20	32,1	42,4	52,3
„ „ „	II	20	34,0	42,8	52,25
„ „ „	III	20	30,15	40,3	52,2
„ „ „	IV	20	27,0	38,75	51,7
„ belgische „		10	28,1	43,2	49,95
		15	30,5	45,15	51,55
Holländische Prefshefe		5	—	35,1	41,6
		10	—	40,3	43,2
		15	—	43,6	45,0

Die Zahlen zeigen, dafs die rasch angährenden Hefen durchaus nicht immer die brauchbarsten zur Vergährung von Dickmaischen sind, und dafs nur die Gesammtmenge der während der ganzen Gährdauer entwickelten Kohlensäure einen Mafsstab für die Güte der Hefe bildet. Weiter geht aus der Tabelle deutlich hervor, dafs die englische Bierhefe, wenn sie in grofser Menge verwandt wird, zur Vergährung sehr concentrirter Maischen vor allen anderen untersuchten Hefen den Vorzug verdient. Der Verfasser stellte endlich auch Versuche über die zu verwendende Hefemenge an, welche zu dem Schlusse führten, dafs man in der Praxis bei Bemessung der Hefemenge den Kostenpunkt, d. h. den Geldwerth des durch Erhebung des Hefequantums mehr zu erzielenden Alkohols und andererseits den Preis der mehr gebrauchten Hefe wird berücksichtigen müssen.

Die Erzeugung von Glycerin durch die Hefe. Die Bildung von Zucker in der Hefe durch ein lösliches Ferment, Enzym, hat *Salkowski* durch seine Untersuchungen nachgewiesen (vgl. 1889 **273** 463). Den gleichen Nachweis für das Glycerin hat *L. v. Udransky* erbracht (*Zeitschrift für physiologische Chemie*, Bd. 13). In Wasser vertheilte Hefe wurde mit so viel Alkohol versetzt, dafs die Flüssigkeit 12 Proc. Alkohol enthielt. Bei einer Temperatur von 16 bis 18° hatte sich nach 23 Tagen der Gehalt an Glycerin um 116,05 Proc. vermehrt. Bei einem zweiten

Versuche, bei welchem die Lösung nur 6 Proc. Alkohol enthielt, fand eine Vermehrung des Glycerins um 137,36 Proc. statt. Versuche, welche in analoger Weise fortgesetzt wurden, bis die Hefe anfing gährungsunfähig zu werden, führten bis zu einer Vermehrung des Glycerins um 355,2 Proc. Wenn nun auch nicht erwiesen ist, dafs ein Gehalt von 6 bis 12 Proc. Alkohol die Selbstgährung vollständig verhindert, so ist doch aus dem Umstande, dafs eine Entwickelung von Kohlensäure nicht bemerkt wurde, bei der massenhaften Bildung von Glycerin der Schlufs gerechtfertigt, dafs das Glycerin einem Stoffumsatze der Hefe sein Entstehen verdankt und seine Bildung nicht nothwendiger Weise mit der alkoholischen Gährung zusammenhängt. Gleichwohl genügen die beobachteten Glycerinmengen nicht, um die unter günstigen Verhältnissen bei der Gährung zuckerhaltiger Flüssigkeiten auftretende Menge Glycerin als durch den Stoffumsatz in der Hefe entstanden zu erklären. Andererseits ist aber auch der Umstand in Betracht zu ziehen, dafs der Stoffwechsel der Hefe bei einem Alkoholgehalte von 6 bis 12 Proc. und ohne Gegenwart von Zucker sehr geringfügig bleibt und es ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dafs unter anderen Bedingungen die Hefe allein auch wesentlich gröfsere Mengen von Glycerin zu produciren vermag. Jedenfalls geht aus den Versuchen hervor, dafs nicht die ganze bei der Gährung auftretende Menge des Glycerins, wie *Pasteur* annahm, allein durch Zersetzung des Zuckers entsteht, sondern dafs wenigstens ein Theil derselben durch Stoffumsatz in der Hefe gebildet wird. Als die Muttersubstanz des beim Stoffwechsel oder beim Zerfall der Hefe entstehenden Glycerins ist wahrscheinlich das von *Hoppe-Seyler* als constanter Bestandtheil der Hefe nachgewiesene Lecithin anzusehen.

Zu der vielfach erörterten Frage *über die Nachtheile und Vorzüge des Kühlschiffes* schreibt *Durst* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 214. Er gibt die Nachtheile für die Spiritusfabrikation, besonders für die wärmere Jahreszeit zu, hält aber für die Prefshefefabrikation, in Uebereinstimmung mit *Schrohe* (vgl. auch 1889 **273** 233) eine gute Kühlschiffanlage für die geeignetste Kühlmethode. Der Verfasser gibt als Stütze für diese seine Ansicht Zahlen aus der Praxis über Hefeausbeute bei Verwendung des Kühlschiffes, welche als sehr befriedigend bezeichnet werden müssen. Andererseits bringt zum Belege dafür, dafs das Kühlschiff auf die Spiritusausbeute in der wärmeren Jahreszeit von ungünstigem Einflusse ist, *C. Hesse*-Czerbienschin in der genannten Zeitschrift, S. 239, Zahlen aus der Praxis, welche bei sauberster Arbeit mit einem hölzernen Kühlschiffe erhalten wurden. Danach betrug die Ausbeute im April 9,49 Proc., während sie bei gleichem Zuckergehalte der Maische im Durchschnitte von December bis März 9,69 Proc., also 0,2 Proc. höher war. Mit dem Fortschreiten der wärmeren Jahreszeit sank der Ertrag noch mehr. Mit einem eisernen Kühlschiffe würden

allerdings, nach Ansicht des Verfassers, wegen der besseren Reinhaltung ungleich bessere Resultate zu erzielen gewesen sein.

(Fortsetzung folgt.)

W. Brisben's Schmirgelrad-Abrichter.

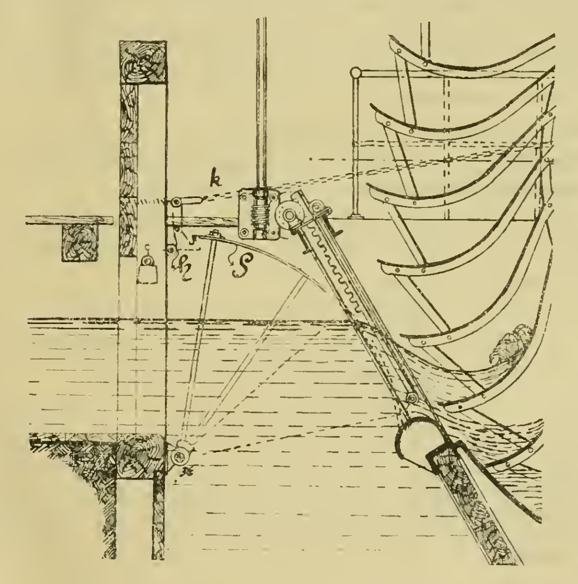
Mit dem nebengezeichneten, im Lagergriffe laufenden stählernen Stern-



rädchen wird das kreisende Schmirgelrad gerauht und abgerichtet (vgl. *Sterling* 1888 **268** * 288, *American Machinist*, 1888 Bd. 11 Nr. 24 S. 7).

Sicherheitsabstellung für Wasserräder.

Eine einfache, von jedem Punkte der betreffenden Anlage aus leicht auszulösende Sicherheitsvorrichtung für Wasserräder hatte bei der Allgemeinen Deutschen Ausstellung für Unfallverhütung die *Maschinenfabrik für Mühlenbau*



vormals Kappler in Berlin ausgestellt. Dieselbe besteht, wie die Textfigur zeigt, aus der um den Punkt *x* schwingenden Schütze *S*, welche mittels der Klinke *h* ausgelöst werden kann, und nach der Auslösung das Zuflufsgerinne vollständig absperrt. Die Auslösung wird durch Anziehen der Kette *k* bewirkt, welche die durch eine Spiralfeder gehaltene Hebelvorrichtung in Thätigkeit setzt.

Bücher-Anzeigen.

Die Integraphen. — Die Integralcurve und ihre Anwendungen von *Abdank-Abakanowicz.* Deutsch bearbeitet von *Bitterli.* Mit 130 Figuren im Texte. Leipzig. B. G. Teubner. 176 S. 6 Mk.

Eine Darstellung des Grundgedankens für den Integraphen haben wir auf S. 17 dieses Heftes gegeben. Das vorliegende Werk enthält nun in deutscher Bearbeitung eine ausführliche Begründung, Beschreibung und Verwendung dieses interessanten und vielfacher Verwendung fähigen Instrumentes in seinen für die verschiedensten Zwecke angepafsten Ausführungen. Der die „Anwendungen“ betitelte Theil des Werkes enthält des Anregenden so viel, dafs kein Freund der Mathematik oder Technik bei dem Studium des Werkes leer ausgehen wird.

Encyklopädie des gesammten Eisenbahnwesens in alphabetischer Anordnung. Herausgegeben von Dr. *v. Röll*, Oberinspektor der k. k. österr. Staatsbahnen, unter Mitwirkung von Ingenieur *Wurmb.* Erster Band: Aachen—Betrieb. Mit 207 Originalholzschnitten, 8 Tafeln und 3 Eisenbahnkarten. Wien. C. Gerold Sohn. 30 Bogen. Geh. 10 Mk.

Nach dem Plane ist das Werk auf 5 Bände zu 30 Bogen berechnet. Schon das Mitarbeiterverzeichnifs gibt Gewähr für eine gute Leistung, die der vorliegende Band auch wirklich bietet. Die einzelnen Artikel sind bei aller Kürze erschöpfend und von den Bearbeitern unterzeichnet. Die Artikel beschränken sich keineswegs auf die rein technische Seite, als Gründung, Bau, Ausrüstung, sondern umfassen auch Betrieb, Eisenbahnrecht und -politik, Finanzwesen, Geographisches und Statistisches, sowie Biographien berühmter Eisenbahnmänner. Die Abbildungen sind vorzüglich sauber und gleichmäfsig für den vorliegenden Zweck bearbeitet. Nach dem vorliegenden, nebenbei gut gebundenen Bande zu schliefsen, wird das Unternehmen für die Eisenbahntechnik recht verdienstvoll.

Alexander von Humboldt's Gesammelte Werke, neu revidirt und mit einer Biographie versehen von *Friedrich v. Hellwald.* Stuttgart. J. G. Cotta'sche Buchhandlung Nachfolger.

Diese, in 30 Lieferungen zu 50 Pf. oder in 6 Halbleinenbänden erscheinende Ausgabe ist nunmehr vollständig. Ihr Inhalt setzt sich zusammen wie folgt:

Band I bis IV. Kosmos.
„ V bis VIII. Reise nach den Aequinoktialgegenden des neuen Kontinents.
„ IX und X. Versuch über den politischen Zustand des Königreichs Neuspanien.
„ XI. Ansichten der Natur.
„ XII. Versuch über die Insel Cuba. — Lebensbeschreibung.

Diese billige, schöne Ausgabe wird das Interesse jedes Freundes der Naturwissenschaften erregen. Ist auch der Inhalt hin und wieder von den späteren Forschungen überholt, so werden doch Humboldt's Werke, als bahnbrechend und mustergültig in der Darstellungsweise auf naturwissenschaftlichem Gebiete, stets ihren hohen Werth behalten und jeder Büchersammlung zur Zierde gereichen.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Neuerungen an Oefen für verschiedene gewerbliche Zwecke.

(Schlufs des Berichtes Bd. 273 S. 447.)

Mit Abbildungen auf Tafel 3 und 4.

An dem in Fig. 1 im Längsschnitt und in Fig. 2 im Grundrifs dargestellten Puddelofen mit Vor- und Arbeitsherd sind direkt zwei Schachtgeneratoren AA_1 angebaut, welche mit kaltem oder erhitztem Gebläsewind betrieben und mit Koks u. s. w. beschickt werden. Durch schmale Schlitze oder Züge treten die Gase aus den Generatoren in einen Reinigungsraum *B*, in welchem sich eine bedeutende Menge Flugstaub ablagert, den man von Zeit zu Zeit durch seitlich angebrachte Thüren während des Betriebes entfernen kann.

Aus dem Reinigungsraume strömen die Gase durch einen kurzen Zug *C* dem Ofen zu und vereinigen sich unmittelbar beim Austritte aus der schlitzförmigen Oeffnung des Zuges *C* mit der durch den Kanal *D* zugeführten heifsen Verbrennungsluft, streichen über den Arbeitsherd *E* und Vorherd *F* des Ofens hin und ziehen von da durch den Fuchs *G* und je nach der Einstellung der Schieber HH_1 und der Hähne *JK* bezieh. J_1K_1 durch den einen oder anderen der beiden Wärmespeicher LL_1 zur Esse *M* (vgl. D. R. P. Nr. 45654 vom 20. December 1887, *Glaser*).

Die zur Erhitzung der Verbrennungsluft dienenden Wärmespeicher LL_1 sind zu beiden Seiten des Ofens unter der Hüttensohle angeordnet. Abwechselnd gehen die Abgase durch den einen derselben und heizen diesen, während die Verbrennungsluft durch den anderen vorher erhitzten Wärmespeicher zieht und dort auf 800° C. erwärmt wird.

Den Gasen wird ihr Weg durch zwei Schieber HH_1 angewiesen, welche in dem zweitheiligen Fuchs *G* angebracht sind.

Die Schieber HH_1, aus Thonplatten bestehend, bewegen sich zwischen gekühlten Rahmen. Abwechselnd ist ein Schieber geöffnet, der andere geschlossen.

Jeder Wärmespeicher $L(L_1)$ besteht aus dem in bekannter Weise mit Steinen ausgesetzten Regenerator $N(N_1)$ und dem ebenfalls geheizten Kanal $O(O_1)$.

Zur Umsteuerung der abziehenden Gase bezieh. der zugeführten Verbrennungsluft dienen vier aus feuerfestem Material hergestellte Einweghähne *JK* und J_1K_1, welche indessen auch durch Schieber, Ventile oder Klappen bezieh. Thüren ersetzt werden können.

Beim Austritt aus dem Ofen fallen die Gase in den Fuchs *G* und theilen sich hier.

Der gröfsere Theil streicht durch den Regenerator *N*, der Rest durch den Feuerkanal *O* des Wärmespeichers *L*. Die Hitze der Abgase wird hierbei fast vollkommen aufgespeichert; denn die Gase gehen

mit einer Durchschnittstemperatur von nur 250° C. in die Esse ab. Die Abführung der Gase zur Esse *M* erfolgt durch die Einweghähne *J* und *K*.

In dem anderen Wärmespeicher L_1 wird gleichzeitig die geprefste Verbrennungsluft erhitzt. Dieselbe strömt durch den gröfseren Einweghahn K_1 an der kältesten Stelle des Regenerators N_1 ein, tritt an der heifsesten Stelle desselben aus und in den hocherhitzten Kanal O_1, um von da durch den Schlitz des zweiten kleinen Einweghahnes J_1 dem Vereinigungspunkte von Generatorgas und Verbrennungsluft mittels Kanal *D* zugeführt zu werden.

Die Stellung der beiden Hähne eines jeden Wärmespeichers ist während des Ofenbetriebes die gleiche und um 90° verschieden gegen die der Hähne des anderen Wärmespeichers.

Um die Feuerführung bezieh. die Winderhitzung zu ändern, erhalten die Schieber im Flufskanale die umgekehrte Stellung und werden auch beide Hahnpaare um 90° verstellt.

Die vier durch an Hebeln *Q* sitzende Gegengewichte *P* entlasteten Hähne werden nämlich von Hand aus durch ein Hebelsystem gleichzeitig um ein Weniges aus ihren Gehäusen gehoben (gelüftet), dann durch ein zweites Hebelsystem sofort um 90° gedreht und endlich durch Nachlassen des ersteren Hebelsystems wieder gesenkt. Die ganze Operation des Umsteuerns erfolgt in äufserst kurzer Zeit.

Bei Aufserbetriebsetzung des eigentlichen Ofens, z. B. wegen kleiner Reparaturen oder, wenn eine oder einige Schichten ausfallen, kann man die Wärmespeicher $L\,L_1$ mit geringem Brennstoffaufwande weiter heizen, so dafs dieselben bei Wiederinbetriebsetzung des Flammofens heifs sind.

Zu diesem Behufe schliefst man einen etwa hierfür vorgesehenen Schieber *X* (Fig. 1), welcher aus feuerfestem Material besteht bezieh. sperrt durch geeignete Vorrichtung Zug *C* gegen den Ofen ab und läfst die Generatorgase, nachdem die Einweghähne entsprechend verstellt und die Fuchsschieber $H\,H_1$ bis auf ein Minimum geschlossen sind, durch den Luftkanal *D* in beide Wärmespeicher eintreten, wo sie mit dem kleinen, durch den Fuchs einströmenden Luftquantum verbrennen.

Um die Leistung von Glaskühlöfen zu vermehren, ohne ihre Länge oder ihre Oberfläche wesentlich zu vergröfsern, werden nach dem D. R. P. Nr. 46481 vom 20. Juli 1888 (*Brogan*, *French*, *Craig*) in den Oefen *A* drei oder mehr etagenförmig angeordnete Auflageflächen für die zu kühlenden Glastafeln angebracht. Dieselben bestehen aus je einem feststehenden Stangenrost $I_1\,I_2\,I_3$ (Fig. 3) und einem zugehörigen Schieberost $J_1\,J_2\,J_3$, welcher letztere auf den an Hebelarmen befindlichen Rollen *K* verschoben und zugleich mittels Verbindungsstangen *N* und Handhebels $P_1\,P_2\,P_3$ (Fig. 4) höher oder tiefer gestellt, d. h. über oder unter die Stangen des festen Rostes gebracht werden kann. Gleichzeitig ist ein für sämmtliche vorhandenen Etagenroste einstellbarer

Elevator *D* vorhanden, welcher aus einem Rahmenwerk von Stangen besteht, das auf den Hebelarmen *E* ruht. Diese Hebelarme sind an Kreuzstangen *F* befestigt, welche sich durch die Ofenseite erstrecken und an ihren Enden Arme *G* haben, an denen eine Verbindungsstange *g* befestigt ist, deren anderes Ende nahe der Ausgangsthür des Ofens mit einem Handhebel *H* (Fig. 4) verbunden ist, durch welchen das Heben und Senken des Elevators bewirkt wird. Der Handhebel *H* bewegt sich in einem Quadranten, in welchem er für die eine der drei Lagen eingestellt werden kann, d. h. in die Normallage, bei welcher der Elevatorrost in einer Linie mit dem untersten Rost des Ofens ruht; in die Mittellage, bei welcher der Elevator in oder über der Linie des zweiten Rostes ruht, und in eine dritte Lage, bei welcher der Elevator dicht über die Linie des obersten Rostes gehoben wird, wie in Fig. 3 mit punktirten Linien angedeutet. Auf diese Weise kann die Glasplatte, sobald sie von der Bank *B* auf den Elevator geschoben wird, mittels des Handhebels *H*, durch welchen der Elevator bewegt wird, in eine passende Lage zu einem der drei Roste gebracht werden.

Oswald Lippert in Bunzlau bringt bei Wannenöfen einen oder mehrere in den Schmelzraum *a* (Fig. 5) hineingebaute verdeckte Galleabsonderungsräume *b* an, in welchen die Glasgalle ohne Unterbrechung des Schmelzprozesses ausgeschieden wird.

Der Betrieb stellt sich folgendermafsen: Das Material wird bei *d* in den Raum *a* eingeführt. Die neuen Auflagen verdrängen die schon halb geschmolzene Masse der Pfeilrichtung nach durch *ef* in die Räume *b*. Da nun bekanntlich die Glasgalle sofort nach oben steigt, sobald die Flamme keinen Einflufs ausübt und die Temperatur etwas herabgedrückt ist, sondert sich dieselbe hier ab und kann leicht abgelassen werden. Nachdem die Glasmasse in *b* von der Glasgalle gereinigt ist, tritt dieselbe bei *g* in den Schmelzraum *a* hinüber, in welchem die sogen. Blankschmelze vollzogen wird, um bei *h* in den Verarbeitungsraum *C* zu gelangen und bei *i* verarbeitet zu werden (D. R. P. Nr. 45063 vom 13. Mai 1888).

Oscar Gutherz in Alt-Rohlau bei Karlsbad, Böhmen, benutzt nach dem D. R. P. Nr. 44990 vom 17. September 1887 zum Einbrennen von Farben und Gold auf Porzellan-, Thon- und Glaswaaren eine Tunnelmuffel (Fig. 6), welche durch fünf Fallthüren in vier von einander getrennte und beliebig wieder zu vereinigende Kammern eingetheilt ist.

Die Kammer *II* ist diejenige, in welcher die Hochglut zum Garschmelzen der Farben erzeugt wird. Dieselbe wird auf vier Seiten durch die Vorfeuerung (Staffelrost) durch Kanäle vom Feuer umgeben. Auf einer Seite befindet sich eine Platte aus Glas oder Flimmer zur Beobachtung des Fortschrittes im Brand.

Kammer *I* hat durch entsprechende Kanäle ebenfalls eine, aber schwächere Erwärmung und dient zum Anwärmen.

Kammer *III* ist die erste Abkühlkammer und Kammer *IV* die zweite Abkühlkammer.

Je nach Bedarf und gemäfs der Natur der zu schmelzenden Gegenstände kann natürlich eine gröfsere Anzahl von Anwärm- und Abkühlkammern angebracht werden, die natürlich, je weiter sie sich vom Feuerherd entfernen, eine um so geringere Wärme haben.

Durch diese Einrichtung soll man also in den Stand gesetzt werden, das Brenngut von einer Kammer in die andere schieben und so den verschiedenen Brennstadien vom Anwärmen bis zum Abkühlen aussetzen zu können.

Franz Fürst *Lobkowitz* in Schlofs Krimic bei Pilsen macht nach dem D. R. P. Nr. 46758 vom 28. September 1888 den Vorschlag, die Herstellung von Ringöfen zum Brennen von Ziegeln u. dgl. dadurch billiger zu gestalten, dafs die Ringofenkammern und Rauchkanäle *nicht* aus fertigem Baumaterial errichtet, sondern in das Erdreich versenkt, d. h. eingegraben werden, wobei das ausgehobene Material sofort zu Ziegeln geformt werden kann. Die ausgegrabenen Räume, welche die Kammern und Rauchkanäle bilden, werden mit frischen, trockenen oder ausgebrannten Ziegeln eingewölbt und hierauf mit den bekannten, für den Betrieb von Ringöfen erforderlichen Einrichtungen ausgestattet.

Fig. 7 und 8 stellen einen Koksofen dar, für welchen *H. Müller* in Morsbach bei Aachen ein D.R.P. unter Nr. 48945, gültig vom 27. Juli 1888, erhalten hat. Der Ofen dient zur Verkokung von sogen. Boulets, rundlichen Körpern von Nufs- bis Faustgröfse, welche aus Feinkohle und Steinkohlenpech durch Pressen hergestellt sind. Der Erfinder benutzt zum Verkoken ein Gas, welches nur so viel freien Sauerstoff enthält, als es zur Verbrennung desselben nothwendig ist, und läfst die Flamme durch ein in einem senkrechten oder stark geneigten Kanal enthaltenes Haufwerk jener Boulets hindurchstreichen, bis diese dadurch von ihrem Gehalte an flüchtigen Bestandtheilen befreit sind.

Das genannte Gas (Generatorgas u. s. w.) wird zunächst in den Kanal *a* des Verkokungsofens eingeführt, wo durch Spalten im Gewölbe des Kanals regulirbare Verbrennungsluft hinzutritt. Beide vereint durchstreichen dann den Wärmespeicher *c*, um aus diesem durch andere Kanäle und eine Anzahl seitlicher Einströmungsöffnungen bei *d* in den Ofenschacht *e* zu gelangen, jenen Raum, welcher mit den zu verkokenden Eierbriquettes gefüllt gehalten wird. Nach Durchstreichung einer Säule derselben verlassen die abgekühlten Verbrennungsproducte, beladen mit Destillationsproducten, den Schacht bei *f* durch seitliche Oeffnungen, durchstreichen die Kanäle *g* und gelangen dann zum Schornstein oder finden zu Heizzwecken Verwendung.

Die zu verkokenden Körper werden zunächst in den mit Wasserverschlufs *i* versehenen Vorrathstrichter *k* eingefüllt und gelangen aus diesem in demselben Mafse nach *e*, wie sie aus letzterem Raume unten

durch Walze *l* oder eine ähnliche Vorrichtung zunächst nach dem Blechkasten *m* abgezogen und dann von hier durch Oeffnung *n* nach untergeschobenen Wagen verfüllt werden.

Christian Hans in Barmen hat eine Neuerung an Ringöfen zum Brennen von Kalk, Ziegelsteinen u. s. w. vorgeschlagen (D. R. P. Nr. 48460 vom 6. September 1888). Der Erfinder bezweckt, die Feuchtigkeiten, welche sich theils bei dem Bau des Ofens im Boden vorgefunden oder welche eventuell später wieder hinzugekommen, unschädlich zu machen und ferner, die ausgenutzten Heizgase sowie die Wärme des sich abkühlenden Materials zu verwenden.

Das Trocknen der Ofensohle *m* (Fig. 9 und 10) erfolgt in der Weise, dafs die Rauchgase, sowie die Ofenwärme von den wagerechten Rauchkanälen *n* durch besondere Kanäle *o* u. s. w. in die Entfeuchtungskanälchen *q* eindringen, die Feuchtigkeiten verdunsten und diese dann vermöge der Rauchgase durch die senkrechten Kanäle *g* nach dem Hauptsammelkanal *h* bezieh. durch den Kanal *k* (Fig. 11) in den Kamin *l* angesaugt werden. Das in den Trockenkammern *c* auf Gerüsten aufgestapelte Material wird in folgender Weise angetrocknet bezieh. die darin enthaltene Feuchtigkeit entfernt:

Die hierzu nöthige Wärme wird zunächst dem äufseren Schmauchkanale *s* entnommen, in welchen die Wärme des sich abkühlenden Materials oder die verbrauchten Heizgase, mit oder ohne frische Luft gemengt, in einer unten beschriebenen Weise hineingelangten.

Von *s* wird dieses Wärme enthaltende Gasgemisch durch den Zweigkanal b_1 (Fig. 9) und das Ventil c_1 in den oberen Kanal d_1 der Trockenkammer geführt, aus welchem es durch Oeffnungen f_1 in der vorderen Wand e_1 von d_1 in die Trockenkammer *c* selbst gelangt, um quer durch dieselben durch Oeffnungen h_1 in der d_1 gegenüberliegenden Bodenfläche in getrennte Kanäle g_1 zu treten und dann durch Ventile nach dem rings um den Ofen laufenden Kanal i_1 in einen Nebenkamin oder auch in den Hauptkamin *l* abgeführt zu werden. Beide Kamine können überhaupt zu beiden vorliegenden Neuerungen, aufser zu dem Hauptzwecke des Ofens, einzeln allein oder gemeinsam benutzt werden. Die wärmeführenden Gase gelangen nach *s* durch Oeffnungen in die einzelnen Theilkanäle t_1, von wo dieselben durch Kanälchen s_1 aus dem inneren, ebenfalls durch Schieber in einzelne Abtheilungen zu trennenden, ringsum laufenden Schmauchkanal o_1 kommen (Fig. 9), oder sie kommen durch *x* (Fig. 10), den Sammelkanal a_1 bezieh. aus den in denselben mündenden Kanälchen *z* direkt durch die mit *z* in Verbindung stehenden Füllschächte aus dem Brennraume *a*.

Die frische Luft nach *s* führt man durch Kanäle q_1 (Fig. 11) zunächst in den inneren Schmauchkanal o_1, von wo dieselbe, wie vorher beschrieben, durch die Kanäle s_1 nach *s* gelangen kann.

Man hat es in dieser Weise durch die verschiedenen Kanäle und

Ventile vollständig in der Hand, das nach *c* geführte Gasgemisch mehr oder weniger warm und mit mehr oder weniger frischer Luft zum Antrocknen des daselbst aufgestapelten Materials zu benutzen.

Dr. *P. Jochum* und *Th. Ehrhardt* in Ottweiler haben eine Neuerung an Brennöfen erdacht, welche die unter Nr. 39797 patentirte Ofenanlage (vgl. *D. p. J.*, 1888 **270** 289) für continuirlichen und intermittirenden Betrieb unter vollkommener Ausnutzung der Feuergase gleich gut verwendbar machen soll.

An den Langseiten liegen einander gegenüber die Feuerungen f_1 bis f_6 (Fig. 12).

Jede Feuerung besteht aus Plan- und Treppenrost, jeder Aschenfall ist verschliefsbar, um die Luftzufuhr beschränken zu können. Mitten hinter jeder Feuerung sind Zungenpfeiler *p* aus bestem feuerfesten Material, durch welche der Feuerkanal in zwei Schächte *ss* gespalten wird, und diese steigen hinter den Feuerwänden bis unter das Gewölbe des Ofens auf. Die Feuergase werden dann aus dem Ofen durch mehrere in der Sohle vertheilte Oeffnungen abgesaugt.

Die Abzugsöffnungen münden sämmtlich in einem unter der Sohle liegenden Ringkanal *R*, in welchem die abziehenden Gase gesammelt werden, um dann durch Schlitze dem Rauchschachte *Z* zuzuströmen. Die im Ringkanale zur Ruhe kommenden Feuergase setzen hier Flugasche u. s. w. ab, ehe sie durch den Rauchschacht *Z* und Uebergangskanal *V* dem nächsten Ofen zuströmen. Dieses Ueberleiten von *V* nach den Zuführungskanälen W_2 W_3 des zweiten Ofens wird mittels der Ventile *g* (Fig. 13) bewirkt.

Die Kanäle W_2 W_3 sind vollständig von einander getrennt. Von jedem derselben zweigt wieder ein Kanal ab, der die heifsen Verbrennungsgase des ersten Ofens bezieh. die durch den Einsatz des vorangehenden Ofens vorgewärmte Verbrennungsluft dem zweiten Ofen zuführt, indem jene Feuergase oder die erwärmte Verbrennungsluft durch die Schächte *ss* mit den Verbrennungsgasen des Feuers des zweiten Ofens direkt gemischt werden. Hierdurch wird die vollständige Verbrennung gleich hinter dem Rost bewirkt. Es ist auf diesem Wege auch zu ermöglichen, dafs das auf den glühenden Rost aufgegebene Brennmaterial bei geschlossenem Aschenfall entgast und das erzeugte Gas im Ofen verbrannt wird, ehe die letzte Ausnutzung des Brennmaterials durch direkte Luftzuführung unter den Rost erfolgt. Bei solchem Verfahren würden die Feuerungen als Gasgeneratoren wirken. Durch die in die Kanäle W_2 W_3 eingebauten Ventile ist es dem Brenner in die Hand gegeben, das Feuer in den Ecken nach eigenem Willen zu reguliren.

Der Arbeitsvorgang im zweiten Ofen entspricht demjenigen im ersten Ofen. Die Kanäle *V* und V_1 legen sich in Mäander-Form an einander. Hierdurch soll sich schon bei drei Oefen ein continuirlicher

Betrieb ermöglichen lassen, indem das Feuer in gerader Linie von einem Ofen zum anderen vorwärts und auf demselben Wege rückwärts geführt werden kann. Soll dann ein Ofen, z. B. der zweite, ausgeschaltet werden, so zieht man das in die Sohle des mäanderförmigen Uebergangskanals eingebaute Rauchventil g_2, schliefst dagegen durch Ventile $g g_1$ die Kanäle W_2 und W_3 ab und leitet so die Feuergase durch den zwischen beiden Oefen unterhalb $V V_1$ liegenden Fuchskanal F_1 dem Hauptrauchkanal F_3 und dann direkt dem Schornstein zu, oder letzterer Kanal wird durch einen Schieber abgesperrt und die Feuergase werden so gezwungen, durch Kanal F_2 und dessen geöffnetes Ventil g_3 in den Uebergangskanal V_1 und zum dritten Ofen zu treten.

Die Anlage der Fuchskanäle *F* ist unter dem Trockenboden für die Waare gedacht.

Der Patentanspruch für die vorstehend beschriebene Ofenanlage hat die folgende Fassung:

„Ein Ofensystem für intermittirenden oder continuirlichen Betrieb, bei welchem die unter der Sohle eines Ofens gesammelten Feuergase bezieh. die durch den Einsatz vorgewärmte Verbrennungsluft mittels mäanderförmig hinter einander gelegter Uebergangskanäle $V V_1 V_2$, sowie hieran sich anschliefsende, an die Feuerungen jedes Ofens führende Vertheilungskanäle *W W* so von einem Ofen zum anderen geleitet werden, dafs das Feuer stets in geraden Linien vorwärts oder rückwärts geführt und schon bei drei Oefen continuirlicher Betrieb ermöglicht wird."

W. Koort.

Düngerstreumaschinen; von H. Grundke, Ingenieur in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tafel 4.

In den letzten Jahren sind bedeutende Fortschritte sowohl in den Versuchen der Düngmittel als auch der Maschinen zum Streuen derselben gemacht worden; wohl nach beiden Richtungen ist das zielbewufste Vorgehen der deutschen Landwirthschaftsgesellschaft von dem besten Einflufs gewesen. In der vorliegenden Betrachtung interessirt uns nur das Neue in den maschinellen Einrichtungen. Die im Jahre 1888 in Breslau von der oben genannten Gesellschaft vorgenommene Prüfung von Düngerstreuern hatte die Aufmerksamkeit besonders auf die *Schloer*'sche Maschine gelenkt, indem die Preisrichter dieser Maschine den ersten Preis zuerkannten und das Urtheil abgaben, dafs diese Maschine von den zur Prüfung gestellten (16 Stück) die einzige war, welche mit vollkommener Sicherheit durch eine Drehprobe an der stehenden Maschine das Einstellen auf jede Düngermenge so genau gestattete, als es bei dem Unterschiede zwischen zwei auf einander folgenden Zahnräderpaaren möglich ist. Dieser günstige Erfolg bewirkt, dafs dasselbe System, welches der *Schloer*'schen Maschine zu Grunde liegt, von

verschiedenen anderen Fabrikanten ebenfalls ausgebildet worden ist, wobei dabei aber mit mehr oder weniger Glück die Fehler derselben zu vermeiden gesucht wurden. *Schloer* hatte sich vor etwa 5 Jahren seine Maschine patentiren lassen (D. R. P. Nr. 34385 vom 26. Juli 1885). Bei derselben wurde das Ausströmen des Düngermaterials nicht mehr von dem Gewicht desselben bedingt, wie es die meisten früheren Constructionen aufweisen. Es hatte sich herausgestellt, dafs der einfach niederfallende, bezieh. nachrutschende Dünger nicht mit der erforderlichen Gleichmäfsigkeit zum Austritt gelangen konnte, denn entweder war das Material zu trocken und fein, dann fiel dasselbe beim Stillstande der Maschine durch den meist am tiefsten Punkte des Vorrathskastens angeordneten Schlitz heraus, oder es war klumpig und zäh, so verstopfte es die Austrittsöffnung. Das Nachfallen des Düngers wurde daher gänzlich unabhängig vom Gewicht dadurch gemacht, dafs die ganze Düngermenge im Kasten durch den Kastenboden gleichmäfsig abgehoben und einer rotirenden Streuwalze zugeführt wurde, welche das zugeführte Material nach hinten abwarf. Die Bewegung wurde dabei von einem Fahrrade aus abgeleitet. An der Vorderwand des Kastens, welche mit dem Kasten fest verbunden war, waren Zahnstangen angeordnet, in welche geeignete Wechselräder eingriffen. Es tritt dabei allerdings ein Fehler auf, der besonders am Anfang einer Kastenfüllung die Aussaat unregelmäfsig macht. Es muss nämlich die Oberfläche des frisch gefüllten Kastens in gewissem Grade sorgfältig ausgeglichen werden, weil sonst die Streuwalze nur an den höchsten Punkten den Dünger trifft und auswerfen kann, während an den tiefsten Stellen ein Streuen überhaupt nicht stattfinden würde. Ein gleichmäfsiges Ausstreuen wird also erst dann angenommen werden können, wenn sich die Walze in eine halbcylindrische Mulde des Düngers eingearbeitet hat. Da die Stacheln der Walze nahe an einander sitzen, werden Erschütterungen während der Fahrt nicht erhebliche Unregelmäfsigkeiten durch Einwerfen dieser Mulde veranlassen. Wenn man dabei bedenkt, dass eine Kastenfüllung nur alle 3—4 Stunden erforderlich ist und in diesen Zeiträumen nur am Anfange Streufehler auszugleichen sind, so kann man schon mit diesem Fortschritte zufrieden sein, da doch bei den meisten anderen Maschinen Streufehler während der ganzen Fahrt in Kauf genommen werden müssen. Die Zugkraft stellt sich dabei natürlich etwas hoch, was auf die Bewegung des Kastens entfällt, nämlich auf 26,7^{k} für das Meter Arbeitsbreite, während sich das Geringste (Dehne) auf 12,4^{k} stellte. Dieselben Beobachtungen wurden bei einem Conkurrenzstreuen im Oktober 1889 in Sudbrake bei Bielefeld gemacht. In beiden Fällen stellte sich die berechnete Tagesleistung auf 5—5,8^{ha} in 10 Stunden. Auch der Preis stellt sich gegenüber den einfacheren, sogen. Schlitzmaschinen höher, derselbe beläuft sich auf etwa 350 Mark, während jene ungefähr 120—210 Mark kosten.

W. Siedersleben und Co. in Bernburg veränderte den Antrieb an dieser Maschine, indem er statt der Zahnstange eine Schraube ohne Ende (Fig. 1) anwendete, welche von den Laufrädern der Maschine aus mittels Zahnräderübersetzung, der Welle *k* und dem Schneckengetriebe *d*, angetrieben wird. Der Zweck dieser Veränderung ist darin zu suchen, den unvermeidlichen todten Gang beim Zahnstangenantrieb mit in diese eingreifende Zahnräder zu umgehen und eine langsamere Bewegung des aufsteigenden Düngerkastens zu ermöglichen. Die Schraubenspindeln *s* greifen bei ihrer Drehung in die Räder *t*, die hier also die Stelle der Mutter vertreten. Um dies aber zu erreichen, ist die Welle *i* durch Sperrrad und Klinke festgestellt. Beim Beginn des Ausstreuens ist auch hier eine Regulirung nöthig, bis die Streuwalze sich eine concave Bahn gearbeitet hat. Das geschieht von Hand und zwar durch einen auf der Welle *i* lose sitzenden Handhebel, an welchem eine Schubklinke sitzt, die in das oben erwähute Sperrrad eingreift. Dadurch wird die Welle *i* nach oben gedreht, die Schraubenräder *t* wälzen sich dabei an den feststehenden Spindeln *s* wie an einer Zahnstange hinauf und heben den Boden *f* auf die erforderliche Höhe. Alsdann wird das weitere Heben des Bodens, wie oben angegeben, eingeleitet. Soll der Kastenboden nach Erschöpfung des Inhalts wieder abwärts bewegt werden, so löst man die Sperrklinke, welche die Welle *i* feststellt, aus, und der Boden geht durch seine eigene Schwere abwärts (D. R. P. Nr. 41 445 vom 5. Oktober 1886).

Das sorgfältige Ausgleichen der Düngeroberfläche im Kasten beim Anfange des Ausstreuens bleibt bei diesen beiden Constructionen immerhin ein Nachtheil, wenn dieser auch, wie oben gezeigt wurde, nicht allzu hoch anzuschlagen ist. *C. Naumann* in Schlettau (Sachsen) vermeidet diesen Mangel oder verringert ihn wenigstens wesentlich, indem er die Ausstreuwalze nicht mehr anwendet, sondern das Abstreichen durch ein mit Leisten *p* besetztes Tuch ohne Ende *o* bezieh. Gummiriemen bewirken läfst. Es ist hierdurch also nur ein ebenes Abgleichen nothwendig, das leichter und ohne wesentlichen Zeitverlust ausgeführt werden kann (D. R. P. Nr. 46 628 vom 29. Mai 1888). Im Uebrigen ist auch die Construction insofern geändert, als die beiden Längswände des Kastens fest bleiben, es ist also nicht mehr nothwendig, die Hinterwand mit dem Boden hochzuheben. Dadurch wird neben der Erhöhung der Festigkeit des ganzen Maschinengestells auch eine Arbeitsverringerung für das Heben des Kastens erreicht. Auch *Naumann* wendet Schraubenspindeln *c* an (Fig. 2 und 3), die er aber zweckmäfsig direkt unter dem Kastenboden *b* anordnet und durch die Welle *g* und die conischen Räder *d f* ebenfalls von einem Fahrrade aus antreiben läfst. Noch eine wesentliche Verbesserung ist hierbei anzugeben. Bei der *Schlör*'schen Maschine mufste der Führer sorgfältig darauf achten, dafs er den Kastenboden bei fast geleertem Kasten nicht zu

hoch steigen läfst, um zur rechten Zeit den Antrieb zur Vermeidung von Beschädigungen auszurücken. Dieser gefährliche Zeitpunkt wird zwar durch ein in die Höhe springendes Täfelchen mit dem Worte „Halt“ angezeigt, es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dafs dieses Warnungszeichen übersehen wird. Bei der *Naumann*'schen Maschine ist diese Gefahr dadurch umgangen, dass die Spindeln *c* überhaupt nur so weit mit Gewinde versehen sind, als das Heben ohne Gefahr geschehen kann; darüber hinaus wird demnach auch ohne Ausrücken des Antriebes ein weiteres Heben des Bodens nicht stattfinden können. Die Regulirung von Hand geschieht durch das Handrad *h* und das conische Rad *n*. Leider war diese Maschine bei der Breslauer Concurrenz in noch unfertigem Zustande eingegangen, so dafs eine Prüfung derselben nicht stattfinden konnte.

Eine gewisse Aehnlichkeit zeigt die etwas spätere Amerikanische Maschine von *Charles Greaves* in Mount Lebanon (Amerikanisches Patent Nr. 399 399 vom 21. August 1888). Auch bei dieser greift der hebende Maschinentheil (hier wieder eine Zahnstange) direkt unter dem Kastenboden an und als Abstreichorgan dient das zweckmäfsigere Tuch ohne Ende. Als ein Vortheil könnte vielleicht hier der Umstand angesehen werden, dafs die Länge des Vorrathskastens in verschiedene Abtheilungen eingetheilt ift, also auch der Kastenboden in ebenso viele Böden zerfällt, man hat dadurch die Belastung und die gleichmäfsige Bewegung des einzelnen Theils besser in der Hand. Auch diese Maschine hat, wie die erwähnte *Naumann*'sche, die Gefahr vermieden, dafs durch den seitlichen Angriff an dem Boden ein Ecken und in Folge dessen eine schlechte Führung desselben entsteht.

Naumann hat noch eine weitere Maschine construirt (D. R. P. Nr. 49 396 vom 22. Juli 1888), die wohl den einen Vorzug seiner ersten Maschine beibehält, das eigentliche Ausstreuorgan, das über zwei Wellen laufende Tuch ohne Ende, bei welcher aber das zu hebende todte Gewicht wieder insofern erhöht wird, als nunmehr der ganze Kasten bewegt werden mufs; allerdings findet hier nur ein Drehen des Kastens *A* und zwar um die Fahrradachse *B* (Fig. 4) statt. An den Stirnwänden des Kastens sind die Schneckenradsegmente *a*, welche durch den aus der Zeichnung ersichtlichen Rädermechanismus angetrieben wird. Die Aufwärtsbewegung des Troges wird auch bei dieser Maschine selbstthätig begrenzt und zwar geschieht dies durch folgende Einrichtung. Die zum Bewegungsantriebe gehörende stehende Welle *F* ist unten in einem Kugellager und oben in einem Halslager *d* geführt, welches letztere zwischen den Bügelarmen *e* des Gestelles verschiebbar ist. Bei fast geleertem Troge hebt die Nase *f* des Segmentes *a* den Kopf *g* der Klinke *G* aus, welche durch Eingreifen in Nuthen des Bügels *e* das Lager in einer solchen Stellung hält, dafs das Segment *a* mit seinem Getriebe in richtigem Eingriff steht. Sobald *g* aus den Nuthen aus-

gehoben ist, wird das Lagerstück *d* und mit ihm die Welle *F* durch Federkraft zurückgeschnellt und der Eingriff der Schnecke in das Segment aufgehoben. Der Trog *A* fällt mithin von selbst in seine Anfangsstellung zurück. Das Ausrücken kann bei jeder beliebigen Hubstellung vermittels eines Druckes auf den Handgriff der Klinke *G* herbeigeführt werden. Drückt man die Welle *F* wieder nach vorwärts, so legt sich *g* wieder über die Arme *e* und die Arbeit beginnt von Neuem.

Die Erkenntnis, dafs bei diesem System zur Verringerung der Zugkraft vor allem das zu hebende todte Gewicht des Kastens nach Möglichkeit herabgesetzt werden muss, scheint *Naumann* noch zu einer dritten Construction (D. R. P. Nr. 43745 vom 19. Juni 1887) veranlafst zu haben, welche gegenüber der zuletzt beschriebenen in dieser Richtung auch einen wesentlichen Vortheil zeigt. Die Verbesserung besteht darin, dafs der ganze Düngerkasten fest bleibt und dass das Streumaterial durch ein im Kasten angeordnetes Tuch *G* (Fig. 5 u. 6), welches zur Aufnahme des Düngers dient, angehoben wird. Hier tritt nun aber wieder die Schwierigkeit auf, dafs die gleichmäfsige Bewegung des Tuches nicht so leicht ausgeführt werden kann. Zu diesem Zwecke ist folgende Einrichtung getroffen worden. Das Tuch *G* ist mit Drahtseilen *B* verbunden, welche über Leitrollen laufen und zu der auf der horizontalen Schraubenspindel *E* sitzenden Mutter *D* geführt sind. Diese Mutter ist derartig auf der Spindel angebracht, dafs sie sich nicht drehen kann, sondern bei Drehung der Spindel verschoben wird, wodurch ein Anziehen der Drahtseile erfolgt und das Heben des Tuches bezieh. des Düngers bedingt wird. Der nach oben gehobene Dünger wird auch hier von einem Tuche ohne Ende abgestrichen. Sobald das Tuch in seine höchste Stellung gelangt ist, ist die Mutter *D* aus dem Gewinde der Spindel herausgetreten, so dafs auch hier ein besonderes Ausrücken nicht nothwendig ist. Wenn die tiefste Stellung des Tuches, also die Stellung zum Füllen des Kastens, herbeigeführt werden soll, so wird die zweitheilig hergestellte Mutter auseinander geklappt und in Folge dessen aufser Eingriff mit dem Gewinde der Spindel *E* gebracht, worauf eine freie Bewegung des Tuches nach unten stattfinden kann.

Als einen Vorgänger des *Schlör*'schen Düngerstreuers kann man eine Maschine von *Carl Florstedt* in Eisleben ansehen (D. R. P. Nr. 41768 vom 10. Februar 1887). Auch bei dieser wird das Niederfallen des Düngers von der Schwere desselben unabhängig gemacht. Der Kastenboden ist aber nicht in der Höhe verschiebbar, sondern derselbe wird durch ein schräg nach oben laufendes Gummituch ohne Ende *B* (Fig. 7) dargestellt, welches das Anheben des Materials übernimmt. Die Entlastung des Tuches durch den darauf ruhenden Dünger kann durch dachartig geformte Bretter (in der Figur nicht gezeichnet) herbeigeführt werden. Um das Anheben des Düngers aber zu sichern, ist nach einer anderen Construction des Erfinders das Tuch mit winkelförmigen Leisten

besetzt, in deren Zwischenräumen sich der Dünger einlegt. Um nun auch bei demselben Uebersetzungsverhältnifs der Antriebsräder auch die Ausstreuungen verändern zu können, werden diese Zwischenräume durch Einsatzstücke in ihrem Inhalt verändert. Zweifelhaft bleibt es allerdings sehr, ob diese Art der Regulirung der Aussaatmenge praktisch ist, denn es mufs bei landwirthschaftlichen Maschinen die Regel bestehen bleiben, dafs Veränderungen an denselben, die von den Landwirthen selbst vorgenommen werden müssen, wie die Regulirung der Aussaatmenge es doch immer bleiben mufs, durch möglichst wenige und durch möglichst einfache Theile bewerkstelligt werden mufs. Da die Maschine aber verschiedene neue Hilfsmittel vorführt, dürfte ihre Besprechung nicht uninteressant sein. Der Erfinder setzt voraus, dafs der Dünger stets so nachsinken wird, dafs sich die genannten Zwischenräume stets ganz anfüllen. Die Möglichkeit wird auch bei den trockenen Düngersorten vorhanden sein, weil genügend freier Zutrittsraum gegeben werden kann, er will sich nur gegen Ueberfüllen derselben schützen und ordnet zu diesem Zwecke ein entgegengesetzt laufendes Tuch ohne Ende *D* an, welches die Dicke der auf dem Zubringertuche *B* lagernden Schicht stets gleich erhalten soll. Die Walze *g* dieses Zurückbringers ist dabei noch in der Höhe verstellbar, um auch hierdurch unabhängig von der vorher angegebenen Regulirung eine zweite zu erreichen. Das hochgenommene Material fällt nicht direkt auf den Acker, sondern wird durch geeignete Kanäle nach einem tiefer angeordneten Streuteller *F* geführt, und da das Auffallen desselben nur an derselben Stelle des Tellers stattfindet, so wird das Streuen nur nach einer Seite und möglichst gleichmäfsig für das gewählte Vertheilungsorgan stattfinden.

Ueber Dampfkessel; von Prof. H. Gollner in Prag.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 269* S. 481.)

Mit Abbildungen.

Die Neuerungen auf dem Gebiete der Construction und Ausnützung der sogen. *Sicherheitsarmatur* für Dampfkessel, deren Einzeleinrichtungen theils durch gesetzliche Bestimmungen, theils durch die Forderungen des praktischen Kesselbetriebes hinsichtlich ihrer Art und Anzahl festgestellt sind, lassen das anerkennenswerthe Bestreben nachweisen, die nöthigen Armaturstücke derart auszubilden, dafs diese die gröfstmögliche Einfachheit in der Anordnung und Ausführung sowie für die Verwendung selbst zeigen, wodurch auch der Grad der Sicherheit für den Betrieb und Bestand des damit versehenen Dampfkessels wesentlich erhöht wird. In dem gekennzeichneten Bestreben mag auch die so

vielfach nachzuweisende Absicht begründet sein, gewisse Einrichtungen, die bestimmt zur sogen. Sicherheitsarmatur der Dampfkessel zu zählen sind, nämlich die „Speisevorrichtungen“ mit selbsthätiger Wirkungsweise auszustatten, um derart der unverläfslichen, daher unsicheren Wartung durch den Kesselheizer entbehren zu können. Die Erfahrung spricht im Allgemeinen *gegen* derartige Einrichtungen, und empfiehlt die Regelung der Speisewasserzuführung für Dampfkessel durch einen entsprechend vorgebildeten und erprobten Heizer.

Es mufs sichergestellt werden, dafs einige der in die Praxis eingeführten bezüglichen Einrichtungen eine entschiedene Klarheit wie Einfachheit ihres Entwurfes und ihrer Ausführung zeigen, so dafs die Annahme eines gesicherten selbsthätigen Betriebes ganz begründet erscheint; dies gilt insbesondere von jenen Einrichtungen, welche noch eine Reinigung des Speisewassers zu vermitteln im Stande sind, wobei also noch die Voraussetzung begründet ist, dafs durch den eigentlichen „Speiseregulator“ lediglich gereinigtes Wasser strömt, wodurch die Sicherheit der regelmäfsigen Wirkungsweise der Gesammteinrichtung zweifelsohne wesentlich erhöht wird.

In Hinsicht der Ventile wäre auf Neuerungen für Sicherheits-, und Reducirventile hinzuweisen, die im Folgenden zunächst hervorgehoben werden sollen.

American Machinist vom 13. November 1886 theilt ein eigenthümliches Verhalten eines Sicherheitsventils mit, welches an einem alten Locomotivkessel angeordnet war, mehr als 10 Jahre im Gebrauche stand. Der Hebel des Ventils und das Belastungsgewicht desselben waren für 8^{at} Kesselspannung bestimmt worden; die regelmäfsige Belastung des Ventils bezieh. die Stellung des Gewichtes entsprach einem Kesselüberdrucke von 4^{at}, welcher auch erhalten werden sollte. Nachdem der Kessel neuerdings in Betrieb gesetzt wurde, zeigte sich nach zwei bis dreiwöchentlichem Gebrauche desselben folgende auffällige Erscheinung am Ventile. Der Ventilhebel nahm die höchste Lage an, das Belastungsgewicht befand sich auf der Marke des Ventilhebels, entsprechend dem Kesselüberdrucke von 8^{at}, während am Ventil selbst nur ein geringer Dampfverlust wahrgenommen werden konnte. Der Wasserstand im Kessel war ein normaler. Der Hebel des Sicherheitsventils konnte nunmehr ohne grofse Kraftanstrengung in seine regelmäfsige Lage niedergedrückt werden, doch kaum freigelassen, kehrte er langsam in seine frühere äufserste Lage zurück, ohne dafs eine Zunahme der schon früher bemerkten Dampfausströmung zunächst dem Ventile wahrgenommen werden konnte. Dieses Experiment wurde mehrere Male wiederholt und stets dasselbe Resultat erzielt. Nun wurde das Sicherheitsventil nach gänzlicher Aufserbetriebsetzung des Dampfkessels abgenommen und genau untersucht. Es ergab sich, dafs der Ventilsitz nicht *genügend fest* in den zugehörigen Stutzen des Ventilgehäuses eingepafst war; da-

durch war möglich, dafs selbst der regelmäfsige Dampfüberdruck das Ventil sammt dem Ventilsitze, also auch den Ventilhebel trotz dessen gröfster Belastung erheben konnte, bis der letztere durch seine Führungsstütze aufgehalten wurde.

Engineering (Juli 1887) berichtet über ein von *Schäffer und Budenberg* in Manchester ausgeführtes verbessertes Reductionsventil (Fig. 1 und 2). Dasselbe besteht im Wesentlichen aus dem Kolbenventil *K*, welches durch die Feder *f* auf seinen Sitz gedrückt und mittels des Handrädchens *h* bewegt werden kann. Dieses Kolbenventil vermittelt den gewünschten *Spannungsabfall* des zu leitenden Dampfes, welcher eben durch das Reductionsventil erreicht werden soll. Ein zweiter Hauptbestandtheil der ganzen Einrichtung ist das eigenthümlich ausgebildete

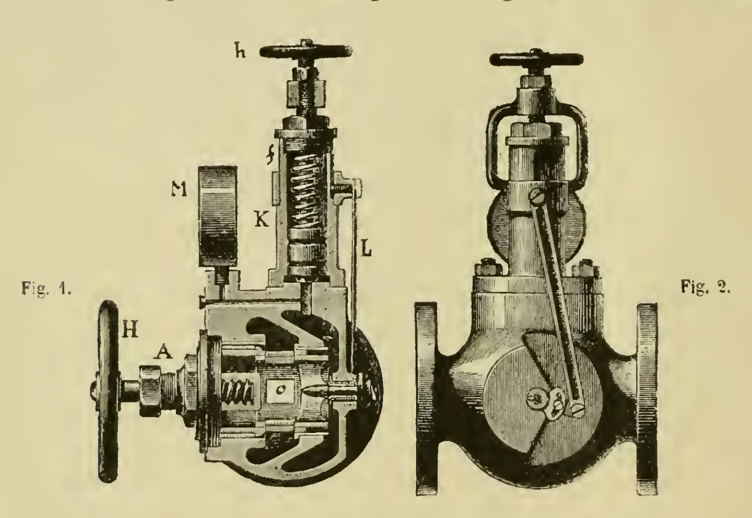


Fig. 1. Fig. 2.

Absperrventil *A*, welches mittels des Handrädchens *H* bethätigt wird. Durch *A* wird gleichsam die Dampf*menge* geregelt, welche mit einer entsprechend *verminderten* Spannung durch das Ventil fliefsen soll. Ein Manometer *M* zeigt den erreichten Spannungsabfall an. Es ist zu bemerken, dafs die Bewegung des Kolbens *K* mittels *L* auf ein sogen. „Rotations"-Ventil übertragen wird, welches als drehbarer Sitz des Ventils *A* angesehen werden kann. In diesem Drehsitze, wie in der in der Richtung der Achse des Ventils *A* verschiebbaren Ventilhaube sind rechteckige Oeffnungen angeordnet, welche sowohl durch Drehung des Ventilsitzes, d. i. durch Bewegung des Kolbens *K*, als auch durch Verschiebung der Ventilhaube mittels *H* vergröfsert bezieh. verkleinert werden können. Ist *K* in seiner tiefsten Lage, *H* ganz nach links zurückgezogen, so findet *kein* Spannungsfall statt, die bezeichneten Oeffnungen im Ventilsitze und Haube stimmen dann hinsichtlich ihrer Lage völlig überein, die gröfste Dampf*menge* fliefst durch das Ventil; durch

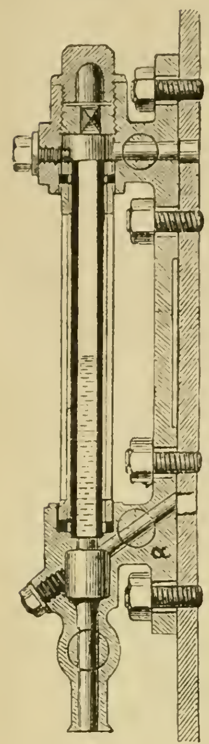
Erhebung von *K* und gleichzeitige Bethätigung von *H* in der Richtung nach rechts wird einerseits, und zwar in Folge der Verengung der bezeichneten Kanäle in der Richtung des Umfanges, die Dampf*drosselung* erzielt, andererseits durch Verkürzung der Kanallängen die *Menge* des mit verminderter Spannung durch das Ventil fliefsenden Leitungsdampfes geregelt. Der Schlufs des Absperrventils bedingt bei beliebigen Stellungen von *K* die Abstellung des Dampfabflusses. Das in Fig. 1 und 2 vorgeführte „Reductions“-Ventil ist befähigt noch zufriedenstellend zu wirken, wenn auch nur sehr geringe Dampfmengen durchgeleitet werden sollen.

Ueber die in neuester Zeit ausgeführten Vervollkommnungen auf dem Gebiete der sogen. feineren Sicherheitsarmatur für Dampfkessel, ferner über die in Anwendung kommenden Schutzvorrichtungen für Wasserstandsanzeiger spricht sich Ingenieur *G. Jellinek* im *Praktischen Maschinen-Constructeur*, 1887 20. Jahrg. S. 9 u. f., in sehr ausführlicher und durchaus sachgemäfser Weise aus. Die kritischen Bemerkungen über ältere Armaturstücke werden durch Vorführung neuer und erprobter Einrichtungen besonders für die sichere Anzeige des Kesselwasserstandes und ihrer Schutzvorrichtungen ergänzt und hierbei insonderheit auf die Ausführungen von *Dreyer*, *Rosenkranz und Droop*, auf jene von *Klein*, *Schanzlin und Becker*, ferner von *Weinmann und Lange*, *Strube und Lejeune* u. s. w. gebührend Rücksicht genommen. Von den angegebenen zahlreichen Einrichtungen wäre jene bezüglich der Dampf- und Wasserhähne für Wasserstandsgläser mit „*Schmiervorrichtung*“ hervorzuheben, welche in der That eine fortschrittliche Entwickelung aufweist, welche sich bewährte, weiters die Einrichtung der sogen. Probirhähne zu nennen, mittels welcher diese Wasserstandszeiger behufs sicherer Erkennung des augenblicklichen Kesselwasserstandes mit einer Dreheinrichtung um ihre Längsachse, d. i. mit einem drehbaren „Heberrohr“ versehen sind.

The Engineer, 1887 Bd. 63, berichtet über ein von *Eddington und Stevenson* von Chelmford eingeführtes Wasserstandsglas mit Wasserstandshähnen, welches in folgenden Hinsichten vortheilhaft erscheint. Die Einrichtung, für feststehende und bewegliche Dampfkessel erprobt, läfst nach Fig. 3 erkennen, dafs 1) zwischen dem Glase und der mit dem Kessel zu verbindenden Hahnflansche der übliche „Hals“ fehlt, wodurch einerseits das Glas näher an den Kessel gebracht wird, andererseits die gewöhnliche Verschwächung wichtiger Querschnitte vermieden und hierdurch die Festigkeit der ganzen Einrichtung wesentlich erhöht wird; dafs 2) der ganze Apparat aus *einem* Stücke hergestellt ist, wodurch eine völlige Uebereinstimmung der Achsen der Stopfbüchsen erreicht und die Hauptursache des Glasbruches vermieden wird; dafs 3) das Glas in einfachster Weise eingespannt werden kann, wodurch auch die Anzahl der Bestandtheile der ganzen Einrichtung ver-

ringert wird: dafs 4) durch die eigenartige Anordnung des unteren Wasserweges und wegen des Fehlens der üblichen Flanschen der Stand des Wassers erkannt werden kann, bis derselbe unter die Oeffnung *a* in der Kesselwand gesunken ist; dafs die erforderlichen Kanäle überhaupt sehr kurz und daher um so sicherer sind, sowie die Einstellung der ganzen Einrichtung an verschiedene Kessel in der kürzesten Zeit und mit den einfachsten Mitteln möglich ist.

Fig. 3.



Es möge noch die im *American Machinist*, 7. Mai 1887, beschriebene, von der *Reliance Gauge Company* in Cleveland ausgeführte Sicherheits-Wasserstandssäule mit Schwimmer und Signalpfeife genannt werden, welche bestimmt ist, den niederst zulässigen Wasserstand im Kessel nach aufsen durch Tönen anzuzeigen. Diese Wasserstandszeiger sind noch mit dem Standglase, sowie mit zwei bis drei Probirhähnen ausgerüstet.

Die Anwendung von Glimmerstreifen statt des gewöhnlichen cylindrischen Glases für Wasserstandszeiger kennzeichnet die dem *Thomas H. Check* in Chattanooga (Tenn.) patentirte Einrichtung.

Glaser's Annalen für Gewerbe und Bauwesen theilt in Nr. 232, Februar 1887, eine von der Actiengesellschaft *Schäffer und Walker* in Berlin ausgeführte Schutzvorrichtung für Federmanometer mit, deren Einrichtung aus Fig. 4 zu ersehen ist. Die beiden Behälter *A* und *B* sind durch die Oeffnung *C* in Verbindung gesetzt, bei *D* tritt der Dampfdruck ein, bei *E* wird das Manometer (oder Vacuummeter) befestigt. Die ganze Einrichtung hat, wie sofort ersichtlich, den Zweck zu erreichen, dafs die in den Leitungen und Gefäfsen vorkommenden, sich oft sehr rasch entwickelnden Druckschwankungen ohne *Stofs* auf die eigentliche Manometereinrichtung übertragen werden.

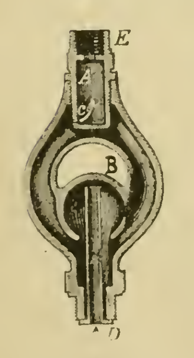


Fig. 4.

Der Techniker, 1887 S. 34, führt noch eine eigenartige aber sehr empfehlenswerthe Schutzvorrichtung für verschiedene Armaturtheile, wie Wasserstandsgläser, Manometer u. s. w. an, die unter dem Namen „*Mackedon*'s Sicherheitsstutzen und Ventil“ bekannt und durch Fig. 5 dargestellt ist. Die Hauptbestandtheile sind das Ventil *v* sammt Gestänge, die Schraube *s*, die Muffe *A*, der Kniestutzen *S*. Die Einrichtung hat den Zweck, das Einsetzen der einzelnen Armaturtheile ohne Dampfverlust

zu vermitteln. Die Wirkungsweise der *Mackedon*'schen Einrichtung ist folgende, wenn etwa ein Manometer abgenommen und ersetzt werden soll. Kniestutzen *S* mit *s* wird aus *A* etwas herausgeschraubt, bis Ventil *v* an seinen Sitz gelangt dasselbe wird sodann durch den Dampfdruck dichtend festgehalten; nun wird *s* entfernt, dann kann *S* vollständig abgeschraubt werden, ohne dafs ein Dampfverlust eintritt (*Mackedon Safeti Plug and Valve Co.*, Chicago).

Fig. 5.

Auf dem Gebiete der sogen. *Speiseregulatoren* für Dampfkessel sind zahlreiche Neuerungen zu verzeichnen, welche das begründete Bestreben zeigen, die Einrichtungen in möglichster Einfachheit herzustellen und derart die Sicherheit ihrer selbsthätigen Wirkungsweise so zu erhöhen, dafs bei sachgemäfser Wirkung durchaus zuverlässige Einrichtungen gewonnen werden. Wie die verschiedenen Vorschläge für die Construction derselben und einschlägigen Versuchsergebnisse erkennen lassen, ist der Gedanke der selbsthätigen Speisung eines Dampfkessels bei Veränderung eines bestimmten Wasserstandes im Kessel mit Vortheil zu verwirklichen. Alle hierher gehörigen Einrichtungen zeigen als nothwendige Hauptbestandtheile 1) eine in irgend einer Form ausgebildete Speisepumpe (Dampf-Stofspumpe, Injector u. dgl.), ferner 2) einen gewissen Zwischenapparat, welcher durch die Aenderung des regelmäfsigen Wasserstandes im Kessel angeregt, auf Bethätigung oder Abstellung der bezeichneten Speisevorrichtung rückwirkt. In den meisten Fällen ist der sub 2 gekennzeichnete Hauptbestandtheil durch einen Schwimmer gegeben, welcher der Einwirkung des veränderlichen Wasserstandes unmittelbar ausgesetzt ist; aufser den Schwimmern kommen auch sogen. „Dehnrohre“ und besondere „Dampfentwickler“, welche in der Höhe des mittleren Wasserstandes eines selbsthätig zu speisenden Dampfkessels angeordnet sind, zur Verwendung.

(Fortsetzung folgt.)

Einsturz und Aufgewältigung des Schachtes Nr. 6 in Karwin.

In Nr. 48 der *Oesterreichischen Zeitschrift*, 1889, beschreibt *J. Kohout* die in den Jahren 1886 bis 1889 beim Schachte Nr. 6 der dem Grafen *Larisch v. Mönnich* gehörigen Steinkohlenwerke ausgeführten Arbeiten, die wegen der zu überwindenden Schwierigkeiten von besonderem Interesse sind.

Genannter Schacht hatte eine Tiefe von 166^{m}, stand bei $3^{m},8$ Länge und $2^{m},8$ Weite im Lichten in voller Schrotzimmerung und sollte nach vollständigem Abbaue der bis zu dieser Sohle aufgeschlossenen Flötze auf $4^{m},6$ lichten Durchmesser erweitert, rund ausgemauert und dann zum Abbaue der tieferen Flötze weiter verteuft werden. Das Erweitern und Ausmauern gelang innerhalb der unteren 67^{m} in den Sandsteinen und Schiefern der Steinkohlenformation ohne Störung. In dem darüber abgelagerten tertiären Tegel mufste man die alte Schrotzimmerung in Abschnitten zu 10^{m} durch Tragstempel, Anker und Klammern abfangen. darauf die Schachtstöfse nachnehmen, verloren auszimmern und dann erst die Mauerung fortsetzen. So wurden noch weitere 36^{m} Mauerung, also im Ganzen 103^{m} fertig gestellt, es wurde jedoch die Arbeit deshalb schwierig, weil die Stöfse hinter der bereits oft ausgewechselten Zimmerung den nöthigen Halt nicht mehr hatten und der Gebirgsdruck sich in bedenklichster Weise vermehrte. Der Ausbau des unteren Theiles kam völlig aus seiner Lage und der Schacht brach am 20. April 1887 in sich schnell zusammen. Ueber Tage gelang es durch in einiger Entfernung geschlagene feste Punkte den Schachtmittelpunkt fest zu legen. Nach 24 Stunden pflanzte sich der Einsturz bis an die Tagesoberfläche fort, so dafs Theile des Schachtgebäudes und der Maschine mit in die Tiefe stürzten. Diese wurden später in 20 bis 35^{m} Teufe wieder aufgefunden. Die Fördermaschine konnte zum gröfsten Theile abgetragen werden.

Es bildete sich eine Pinge von 15 bis 18^{m} Durchmesser und 20^{m} Tiefe, welche, um eine weitere Lockerung des Gebirges zu verhüten, in einer Woche verfüllt wurde. Nach 2 Monaten hatte sich die Oberfläche um weitere $1\frac{1}{2}$ bis 2^{m} gesenkt und nach abermaliger Verfüllung konnte innerhalb eines Jahres keine bedeutende Senkung mehr wahrgenommen werden. Es wurde darauf im September 1888 beschlossen, den Schacht an derselben Stelle quadratisch mit $5^{m},86$ Stofslänge aufzugewältigen, da man beabsichtigte, die Zimmerung bei künftiger Herstellung der Mauerung zu belassen; später hielt man es jedoch für besser, die Jöcher zu rauben und nur die Abtreibepfähle zu vermauern.

Nach Bestimmung des Schachtmittels wurde das Lehrjoch mit 2^{m} langen Schwänzen verlegt, die unbrauchbaren Gebäude wurden abgetragen und nach Ausheben der Fundamente die Hohlräume mit Letten ausgestampft, um das Eindringen von Sickerwasser in den Schacht thunlichst zu vermeiden. Das Abteufen geschah mittels Getriebearbeit und in voller Schrotzimmerung, die Pfähle bestanden aus starken $1^{m},5$ langen Schwarten, die Schachtgeviere aus 30 bis 35^{cm} starkem Rundholze, letztere wurden durch zahlreiche 2 bis 3^{cm} starke Klammern zusammengebunden. Nachdem 4^{m} abgeteuft waren, wurde der Schacht dreimal verwandruthet und durch Einstriche in Trümme getheilt, ferner wurden auf Reihen eingerammter Pfähle zwei starke hölzerne Sprengwerke

aufgestellt, an welche später die Zimmerung mittels eiserner Gestänge von 40mm im Quadrat angehängt werden sollte. Nach weiterem Fortschreiten des Abteufens wurde ein hölzerner Förderthurm aufgestellt und mittels Dampf gefördert. Alle 5 bis 6m wurde die Schachtzimmerung in den Ecken mittels diagonal eingebauter eichener Klötze unterfangen und auf die eisernen Gestänge aufgehängt. In 16m Teufe wurde in zwei Schachtecken ziemlich festes Gebirge angetroffen, so dafs hier Widerlager für Tragestempel vorhanden waren und auch die übrige Zimmerung gegen diese Ecken mittels schiefer Druckspreizen abgefangen werden konnte. Trotzdem machten sich bedenkliche Senkungen der Zimmerung bemerklich, denen auch ein zweites Hängegestänge in jeder Schachtecke nicht Einhalt thun konnte, namentlich da die losen Massen in den Schachtstöfsen bis zu Tage nachrutschten und auch die Sprengewerke sich senkten. Daher schritt man in 31m Schachtteufe dazu, auch in den lockeren Stöfsen festes Gestein aufzusuchen; es wurden zu diesem Zwecke Bühnlöcher bis 3m,8 tief hergestellt, in denselben aus Balkenstücken Roste gelegt und auf diese aus zwei Hälften zusammengelaschte I-Eisen als Tragestempel eingelegt. Die Bühnlöcher wurden zum Theil trocken, zum Theil in Cement wieder ausgemauert. Die in den schlechteren Stöfsen liegenden Enden der Tragestempel wurden, nachdem weitere 6m verteuft waren, durch eiserne Streben von den guten Stöfsen aus unterfangen. Trotz dieser Unterstützung der Zimmerung rifs während des weiteren Verteufens wegen zu starker Beanspruchung zweimal je ein eisernes Hängegestänge. Vom 34. Meter ab konnte man statt der vollen Schrotzimmerung Bolzenschrotzimmerung anwenden.

Die alte Mauerung wurde im April 1889 angetroffen; die Schachtmittel stimmten genau überein. Das oberste Meter war zerdrückt, in den nächsten Metern waren einige Risse vorhanden, die eichenen Einstriche waren, wie durch Abteufen im gemauerten Schachte festgestellt wurde, sämmtlich ganz aus den Bühnlöchern herausgeschlagen oder kurz abgebrochen. Ungesäumt schritt man zur Ausmauerung des oberen Schachttheiles, zumal der Druck auf die Zimmerung zunahm. Die alte Mauerung wurde, soweit schadhaft, abgetragen und ausgeglichen, dann wurde ein 1m,6 breiter unter 22° im festen Tegel aufliegender Mauerfufs angelegt, welcher in der Höhe von 3m in die Mauerstärke von 80cm und später von 70cm überging. Als Mörtel diente Cement mit 3 Th. Sand; die Ausmauerung wurde in $3^1/_3$ Monaten anstandslos vollendet. Die gröfste Schwierigkeit veranlafste das Rauben der Zimmerung, welches wie folgt ausgeführt wurde: „Gleichzeitig mit der Mauerung wurde in jedem Winkel und in der Mitte jeder Seite und ebenso im Cementmauerwerke ein Pfeiler aufgeführt, durch welche die Pfandbretter an drei Stellen abgefangen, mithin die ganze Verpfählung am unteren Ende festgehalten wurde. Hierauf wurde

der oberhalb der Mauerung liegende Schachtkranz in jeder Ecke nach einander durchgehackt, in diesen Räumen auf die Eckpfeiler je ein Bolzen aufgestellt und mittels dieser der nächstfolgende Schachtkranz unterstützt. Nachdem dieses geschehen, wurden die Einstriche und Hilfsspreizen vorsichtig abgenommen, die Wandruthen entsprechend abgeschnitten, das Schachtgeviere zu Tage gebracht und noch die mittleren Pfeiler mit Stützbolzen versehen, worauf sofort die Mauerung nachfolgte und sämmtliche Hohlräume zwischen derselben und der zurückgelassenen Verpfählung sorgfältig durch Tegel und Ziegelschutt ausgefüllt und fest verstampft wurden. Das Einlassen des hierzu nothwendigen Materials geschah durch vier 32^{cm} weite Lutten (in jedem Winkel eine), das Wasser zum Anmachen des Cementmörtels wurde in eisernen Rohren zugeleitet. Die eisernen Hänggestänge mufsten selbstverständlich bis zum nächsten Schlusse abgenommen werden. Die Tragestempel aus I-Eisen wurden ebenfalls herausgenommen."

Als Einstriche wurden in dem aufgewältigten Schachttheile I-Eisen verwendet, deren Kosten etwa das Doppelte des Eichenholzes beträgt. Das gesammte Abteufen wurde von September bis April ausgeführt. Das Gedinge wurde in den letzten Monaten auf 120 fl. für das Meter gestellt, wobei die Häuer bis zu 2,50 fl., die Füller bis 1,68 fl. in der achtstündigen Schicht verdienten. Im Ganzen entfielen einschliefslich des Aufstellens der Fördermaschine, doch ausschliefslich der Mauerung auf 1^{m} aufgewältigten Schacht:

an Arbeitslohn	187 fl.
an Material	134 „
in Summa	321 fl.

Die neue Ausmauerung wurde im April begonnen und im August beendet. Im Monat Juli wurde die gröfste Leistung mit 22^{m} erreicht. 1^{m} Schachtmauerung erforderte:

Material für die Mauerung	134 fl.
„ „ den Ausbau	45 „
Löhne	100 „
Summa	279 fl.

Mithin kostete die Fertigstellung der Schachtaufgewältigung für das laufende Meter 600 fl.

Gendron's galvanische Bichromat-Zelle.

Mit Abbildungen.

Die Zelle von *Gendron*, worin doppelchromsaures Kali oder Natron als depolarisirende Flüssigkeit benutzt wird, ist auf grofsen Verbrauch und Umlauf der Flüssigkeit berechnet. Seine Elektrodenfläche ist sehr grofs im Verhältnifs zum Rauminhalte der Zelle; der innere Widerstand ist klein, weil die Elektroden einander thunlichst nahe und parallel

stehen. Die Zinkplatten lassen sich leicht und ohne Unterbrechung des Stromes auswechseln; die Flüssigkeit wird auf gleicher Höhe erhalten und die unteren verbrauchten Schichten fliefsen von selbst ab.

Fig. 1 zeigt (nach *La Lumière Electrique* durch das *Centralblatt für Elektrotechnik*, 1889 * S. 98) ein solches Element; die Hinweglassung eines Theiles der Vorderwand gewährt einen Einblick in seine Anordnung. Das äufsere Gefäfs *E* ist aus Eisenblech und innen und aufsen mit einer Lage von hartem Kautschuk überzogen; sein Boden ist ein Quadrat von 46^{cm} Seite und seine Höhe beträgt nur 16^{cm}. In der Mitte der einen Seite ist eine Ausbauchung, welche den Entleerungshahn R_1 enthält. Das poröse Gefäfs *P* bildet einen langen, wiederholt umgebogenen Kanal von 2^{cm},5 Weite, seine Herstellung erfordert besondere Vorsicht, weil die Form der Bogenlinie und die Parallelstellung der Wände durch das Brennen nicht verändert werden darf. An dem einen Ende des porösen Gefäfses ist im Boden ein Loch, das über einem ebensolchen des äufseren Gefäfses sich befindet und das den Entleerungshahn *R* aufnimmt.

Dieses Gefäfs *P* zerlegt das Element in eine Reihe von parallelen Zellen, immer eine negative zwischen zwei positiven; aber alle positiven und alle negativen stehen untereinander in Verbindung.

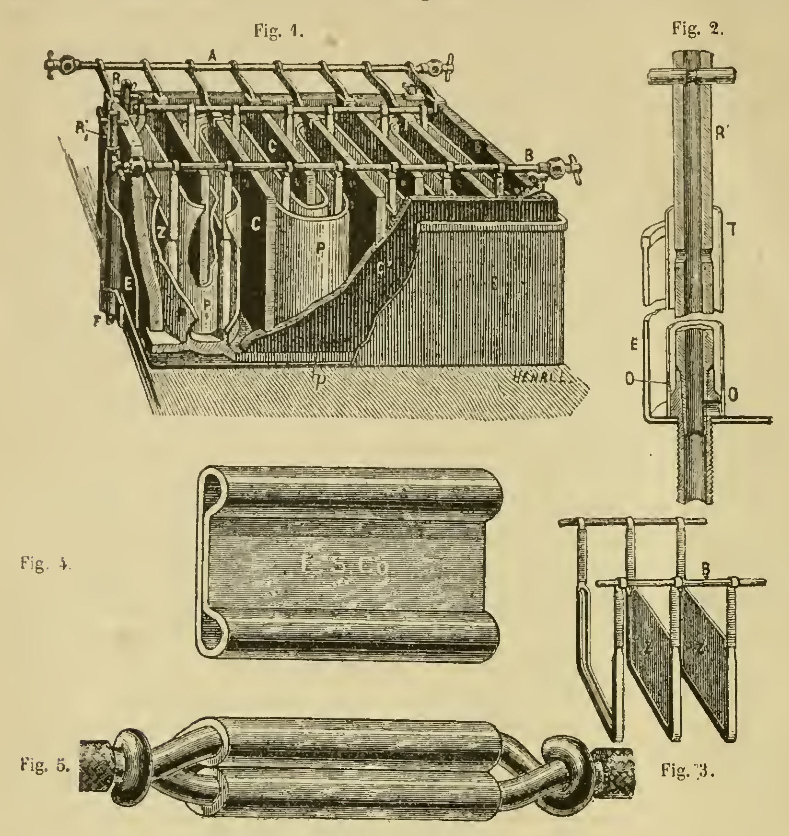
Bei dem in Paris ausgestellten Modelle haben die Zinkplatten eine wirksame Gesammtoberfläche von 50^{qdm}; es sind je sieben Platten von 11 auf 33^{cm} Seite. Sie hängen in den in Fig. 3 dargestellten U-förmigen Trägern aus amalgamirtem Rothkupfer. Die sichtbaren Rinnen werden mit Quecksilber angefüllt, wodurch ein ausreichender Contact mit den Zinkplatten hergestellt und zu einem fortwährenden Selbstamalgamiren Gelegenheit geboten ist. Ein Auswechseln einer einzelnen Zinkplatte unterbricht sonach den Strom nicht. Die eine Stange *B* (Fig. 1) dient als Stromableitung; deshalb sind die einzelnen Träger sorgfältig damit verschraubt. Jede Zinkplatte hat also Contact mit *B*.

Die negativen Elektroden *C* sind Platten aus Retortenkohle oder geprefster Kohle und befinden sich in den Räumen zwischen den Windungen des Gefäfses und aufserdem rings herum im Innern des Gefäfses *E*. Die zwei Kohlenplatten C_1 an der Vorder- und Rückwand haben eine besondere Bedeutung für den Umlauf, wie wir sehen werden.

Jede der Platten trägt einen metallischen Ansatz, der verlöthet, mit Paraffin überzogen und an der Stange *A* befestigt ist. Ihre Höhe überragt übrigens die des äufseren Gefäfses ein wenig und ihre Dicke ist sehr beträchtlich.

Jeder der Entleerungshähne *R* und R_1 besteht eigentlich aus einem Hahn in einem Rohre *T* (Fig. 1 und 2). Der Hahn selbst ist ein oben und unten offenes senkrechtes Rohr, durch das ein Stift als Griff geht und das unten in einem conischen Metallstücke steckt. Es hat zwei Seitenöffnungen; die eine unten nahe am Boden, entsprechend einer in dem

Metallstücke befindlichen Oeffnung, kann man nach Belieben benutzen, wenn man das Element behufs Reinigen oder Trockenstellen entleeren



will, die Doppelöffnung weiter oben ist immer frei und gestattet das beständige Ausfliefsen der Flüssigkeit.

Das Rohr T verhindert, dafs die obere Flüssigkeitsschicht des Elements abfliefsen kann. Die unteren Schichten dringen durch die Oeffnungen O, O ein, steigen in die Höhe und fliefsen ab. Die ganze Anordnung des Hahnes erhält also den Spiegel auf gleicher Höhe und gestattet den Ersatz der verbrauchten Flüssigkeit durch neue.

Wie erwähnt befindet sich der Hahn R an einem Ende des Gefäfskanals; läfst man nun an seinem anderen Ende unter unveränderlichem Drucke angesäuertes Wasser zufliefsen, so findet eine fortwährende Erneuerung desselben statt.

Um für die depolarisirende Flüssigkeit dieselbe vollkommene Strömung zu erhalten, sind die sechs inneren, parallelen Kohlenplatten ihrer ganzen Höhe nach in 1^{cm} tiefe Rinnen der einen bezieh. der andern der beiden Platten C (Fig. 1) eingelassen und sitzen auf dem Boden

auf. Die auf der einen Seite zufliefsende Flüssigkeit mufs also an der Vorder- und Rückwand auch durch je einen zusammenhängenden Kanal gehen, ehe sie durch den Hahn *R* das Bad verlassen kann. Selbstverständlich mufs die nächst dem Hahn *R* befindliche Kohlenplatte unten einen Ausschnitt haben, der eine Verbindung mit dem Rohre *T* herstellt.

Hering's Klemmhülsen zu Drahtverbindungen.

Mit Abbildungen auf Seite 70.

Um in Drahtleitungen Verbindungsstellen rasch und bequem, ohne Löthung und Zusammendrehen, herstellen zu können (vgl. auch 1889 274 * 415), verwendet C. *Hering* die von der *Electrical Supply Company* in Chicago hergestellten Hülsen von Hartkupfer, welche (nach *Electrical World*, durch *Centralblatt für Elektrotechnik*, 1889 * S. 97) anfänglich die in Fig. 4 dargestellte Form haben. Die entblöfsten Drahtenden werden von beiden Seiten her in die röhrenförmigen Theile der Hülse eingesteckt und die Hülse dann mit der Zange zusammengedrückt und zusammengebogen wie in Fig. 5. Ist ein besonderer Schutz gegen das Herausziehen der Drähte aus der Hülse nöthig, so werden die Drahtenden noch um einander geschlungen, wie es in Fig. 5 auch gezeichnet ist.

Die Leimung der Papierfaser im Holländer nach den practischen Erfahrungen der Neuzeit; von Dr. E. Muth.

(Schlufs der Abhandlung S. 29 d. Bd.)

Auflösen und Verdünnen des Harzleimes.

Der von der Lauge befreite Harzleim hat ein schwach gelblich weifses, trübes Aussehen. Das getrübte Aussehen hat den Grund darin, dafs in der Masse Kohlensäure und Luft in grofser Menge vertheilt sind. Der Beweis hierfür ist dadurch erbracht, dafs eine Probe des abgeschöpften Harzleimes während des Sommers in einem offenen Gefäfse der Sonne ausgesetzt war, die Masse wurde dünnflüssig und immer klarer, bis dieselbe jetzt ein klares durchsichtiges Aussehen hat wie geläuterter Honig. Auf dem Boden des Glases war etwas Ausscheidung, welche aus Unreinigkeiten des Harzes bestand und aus heller gefärbtem Harze. Wurde dieser helle klare Harzleim mit nur wenig kaltem Wasser durchgerührt, so entstand eine gelblich gefärbte, nur wenig getrübte Flüssigkeit, als aber dieselbe mit der 20fachen Menge Wasser nach und nach verdünnt wurde, nahm diese Flüssigkeit immer mehr

weifses, milchig getrübtes Aussehen an, in dem Grade als mehr Wasser zugesetzt war.

Beim Auflösen des Harzleimes ist deshalb der Grad der Verdünnung wohl zu beachten, indem hiervon die Feinheit des auszuscheidenden Milchharzes abhängig ist. Von den angegebenen Verfahren sind in 1l Flüssigkeit enthalten bei *Sembritzky* 31g, *München-Dachau* 22g, Milchharz von Dr. *Wurster* 15g, *Seebald* 42g Gesammtharz. Das Erwärmen der Flüssigkeit beim Auflösen des Harzleimes soll so nieder als möglich sein, jedenfalls 60° nicht übersteigen. Wird die Flüssigkeit gekocht, so löst, wenn noch Alkali vorhanden, dieses einen Theil des Milchharzes zu löslichem Harznatron. Je verdünnter die Lösung ist, desto feiner ist die Ausscheidung des Harzes, es ist bei dieser feinsten Vertheilung des Milchharzes möglich die Fasern weit gleichmäfsiger und dichter zu überziehen, als es mit der gleichen Menge Harz möglich ist, wenn dieses in gröfserer Form ausgeschieden ist.

Aufserdem ballt sich bei concentrirter Lösung ein Theil des in der Flüssigkeit vertheilten freien Harzes zusammen, scheidet sich als flockige Masse ab und ist für die Leimung verloren.

Bei Verwendung der verdünnten Leimlösung ist die grofse Menge Flüssigkeit, welche dadurch in den Holländer kommt, störend, zur Erreichung guter Leimung aber nicht zu vermeiden; wenn der Holländer von Anfang an nicht zu voll gehalten wird, kann der Mifsstand etwas gehoben werden.

Vermischen der Leimflüssigkeit mit Stärkeflüssigkeit.

Um das in der Leimflüssigkeit vertheilte Milchharz am Absetzen zu verhindern, wird die Leimflüssigkeit häufig mit aufgekochtem Stärkemehl gemischt. Dieses Mischen hat den Nachtheil, dafs die im Harzleim enthaltenen Unreinigkeiten sowie etwa nicht fein genug vertheilte Harztheilchen in der dickeren Flüssigkeit vertheilt bleiben und mit in das Papier kommen. Die durch das Mischen erzielten Vortheile sind also fraglicher Art, wenn nicht ebenfalls die verminderte Menge der Leimflüssigkeit, welche hierdurch entsteht, in Betracht kommt. Gut gekochter Harzleim hält das in der Flüssigkeit vertheilte Milchharz auch ohne Zusatz von Stärke in Suspension.

Abscheidung des Harzes aus dem Harznatron.

Das in der Flüssigkeit gelöste Harznatron, welches neben dem fein vertheilten Harze in derselben enthalten ist, mufs im Holländer in die unlösliche und leimende Form verwandelt werden. In alkalischer Flüssigkeit bleibt dieses Harznatron gelöst, in neutraler Flüssigkeit genügt das Einleiten von Kohlensäure, um es als Milchharz auszuscheiden, ein Verfahren, welches in der Fabrik von *Korn und Bock* benutzt wird. Schwache Säuren scheiden das gelöste Harz in feiner Vertheilung aus

und das ausgeschiedene Harz nimmt um so gröbere Form an, je stärker die verwendete Säure war.

Wie die freien Säuren abscheidend auf das Harz wirken, ähnlich verhalten sich die Erd- und Metallsalze. Es handelt sich jedoch bei der Harzleimung darum, dafs die mit dem Harze gebildete unlösliche Verbindung ihre wasserabstofsenden leimenden Eigenschaften auch nach dem Trocknen sowie beim Lagern des Papiers behält. Diese Eigenschaften haben von den bekannteren Salzen diejenigen der Thonerde am meisten, ja die basischen Salze derselben üben auf die Fasern wasserabstofsende Wirkung aus. Früher als man dem freien Harze auf die Leimung nachtheilige Wirkung zuschrieb, wurde für die Abscheidung des gelösten Harzes der Alaun verwendet, jetzt dagegen ist an dessen Stelle die billigere, wirksamere und leichter lösliche schwefelsaure Thonerde getreten.

Schwefelsaure Thonerde zur Abscheidung des Harzes.

Die Wirkung der schwefelsauren Thonerde, wenn diese mit dem gelösten Harznatron zusammenkommt, besteht darin, dafs sich unlösliche Harzthonerde bildet und lösliches schwefelsaures Natron. Dieser Vorgang findet statt, wenn nur so viel schwefelsaure Thonerde genommen wird, dafs die Flüssigkeit neutral ist. Da jedoch die Praxis lehrt, dafs nur dann leimfestes Papier erhalten wird, wenn schwefelsaure Thonerde im Ueberschusse vorhanden ist, das ablaufende Wasser also sauer reagirt, so läfst sich annehmen, dafs von der im Ueberschusse vorhandenen Thonerde ein Theil der Harzthonerde umgesetzt wird in Harz und unlösliche basische Thonerde, welch letztere sich ebenfalls auf der Faser abscheidet und zur Leimfestigkeit des Papieres beiträgt.

Vorgang bei der Harzleimung.

Der Vorgang bei der Leimung des Papieres im Holländer läfst sich auf Grund der bisher gemachten Beobachtungen so zusammenfassen, dafs die Faser mit einem wasserabstofsenden Stoffe ausgefüllt werden mufs, für welchen dieselbe absorbirende Eigenschaften hat. Das Aeufsere der Faser mufs mit einem fein vertheilten Körper, also hier mit Milchharz, mit Harzthonerde sowie mit den durch Umsetzung entstandenen basischen Thonerdesalzen überzogen werden, welche die Faser, wie bereits angegeben, um so vollständiger und dichter einhüllen, je feiner die Vertheilung der wasserabstofsenden, schützenden Körper ist. Da jedoch auf der Papiermaschine beim Verfilzen und Verschlingen der Fasern Zwischenräume entstehen, so müssen auch diese mit dem gleichen wasserabstofsenden Körper ausgefüllt werden. Dieses ist jedoch nur möglich, wenn die leimenden Stoffe auch verschiedene Gröfse haben, wovon die gröfseren die ungleich grofsen Zwischenräume zuerst verstopfen, während das von der Papiermaschine ablaufende Wasser die

feineren Stoffe in die zuerst verstopften Zwischenräume hineinzieht, so dafs diese jetzt erst dicht und vollkommen ausgefüllt werden.

Aus diesem Grunde geht das Bestreben dahin, den leimenden Stoffen verschiedene Gröfse zu geben. Die feinste Vertheilung hat das in der verdünnten Leimflüssigkeit enthaltene Milchharz, während das aus der Leimflüssigkeit durch schwefelsaure Thonerde abgeschiedene Harz und die Harzthonerde, so lange die Flüssigkeit schwach sauer reagirt, sich am gröbsten ausscheiden und um so feiner werden, je mehr die Flüssigkeit ihren sauren Charakter verliert. Die schwefelsaure Thonerde hat also die Eigenschaft, aus der Leimflüssigkeit die leimenden Stoffe in gröfserer und kleinerer Vertheilung auszuscheiden, was auf die Leimung von grofsem Einflufs ist. Aufser der genannten Eigenschaft der schwefelsauren Thonerde ist auch die Concentration, in welcher sie der Leimflüssigkeit zugetheilt wird, auf die Art der Abscheidung von Einflufs, diese ist um so gröfser, je concentrirter die Thonerdelösung ist.

Präparirung des Wassers durch schwefelsaure Thonerde.

Die Wirkung, welche die schwefelsaure Thonerde beim Leimprozesse ausübt, ist von bedeutender Wichtigkeit, so dafs dieselbe weit mehr gewürdigt werden sollte, als es bisher der Fall war, indem dieses Salz auch die Reinigung des Fabrikationswassers übernimmt, wenn dem Holländer sofort beim Betragen die nöthige Menge Thonerdesalze zugesetzt werden. Kommen nämlich Kalk und Magnesiasalze mit dem gelösten Harznatron zusammen, so bilden sich harzsaure Kalk- und Magnesiasalze, welche sich unter Einwirkung der Luft und beim Trocknen zersetzen in freies Harz und in Kalk- und Magnesiahydrat oder Carbonate; letztere reagiren alkalisch und heben deshalb die Leimung des Papieres auf. Werden nun die gelösten Kalk- und Magnesiasalze vor dem Leimzusatze in eine in Wasser unlösliche Form verwandelt, was durch Zusatz von schwefelsaurer Thonerde geschieht, indem basische Doppelsalze gebildet werden, so wirken diese nicht mehr auf das Harznatron ein und die Leimung des Papiers wird vollständig. Wo Kalk und Magnesiasalze die Leimung benachtheiligen, läfst sich das Wasser auf besagte Art leicht reinigen, doch ist nöthig, dafs der Gehalt dieser Salze durch Analyse zuvor festgestellt ist, denn ein grofser Ueberschufs von schwefelsaurer Thonerde beeinträchtigt auch die Leimung, da die sauer reagirende schwefelsaure Thonerde die gebildeten basischen Salze im Ueberschusse wieder löst.

Die Bildung der basischen Thonerdesalze wird durch entsprechende Verdünnung begünstigt.

Verhalten der Thonerdesalze als Beize.

Aufser dem angegebenen Verhalten der schwefelsauren Thonerde dürfte derselben eine ähnliche Wirkung beim Leimprozesse zuge-

schrieben werden wie in der Färberei. Ein kleiner Ueberschufs von Thonerde präparirt die Faser, macht dieselbe empfänglicher und aufnahmsfähiger für den später folgenden Leimprozefs. Nach dieser Richtung hin vorgenommene Proben haben günstige Resultate gegeben.

Beschaffenheit des durch Thonerdesalze abgeschiedenen Harzes.

Wie bereits oben hervorgehoben, ist die Beschaffenheit des Harzes nicht nur in seiner Gröfse und Eigenschaften verschieden, je nachdem der Harzleim auf die eine oder andere Art hergestellt ist; auch die Wirkung desselben auf die Leimung ist von gröfstem Einflusse. *Sembrizky* macht in *Hofman's Handbuch der Papierfabrikation* Beobachtungen über sein Leimverfahren bekannt, welche ich Gelegenheit fand, zu bestätigen. Wird *abgeschiedener Harzleim* zum Leimen verwendet, so scheidet sich auf Zusatz von Thonerde das Harz in einer Form ab, welche das Wasser leicht abgibt und beim Pressen sich an den Fasern festsetzt. Wird dieses Papier an der Luft getrocknet, so ist dasselbe nicht leimfest, erst wenn dasselbe durch den Trockencylinder erhitzt wird, schmilzt das fein vertheilte Harz und bildet eine Decke, welche wasserabstofsende Eigenschaften hat.

Die *gelöste Harzseife*, welche sich bildet, wenn Harz mit einem Ueberschufs von Soda zusammengebracht wird oder welche in der Flüssigkeit enthalten ist, die von der gelblichen abgeschiedenen Harzseife abgeschöpft wird, scheidet das Harz bei Thonerdezusatz in schmieriger Form ab, welches das Wasser nur schwer abgibt, und beim Pressen mit dem Wasser zum gröfsten Theile abläuft. Das Papier, welches mit diesem Leime hergestellt wird, hat auch nach dem Trocknen keine Leimfestigkeit, das Wenige, was von Harz im Papier geblieben ist, trocknet zu feinem Pulver, welches keine leimenden Eigenschaften hat.

Animalisch geleimtes Papier mit Tischlerleim.

Das Bestreben, dem Papier Aussehen und Eigenschaften des auf der Oberfläche geleimten Papiers zu geben, wie es solche beim Durchziehen von Leimlösungen erhält, war die Veranlassung, dafs dem Harzleime ein Zusatz von Knochen- oder Lederleim im Holländer gegeben wurde. Da hierbei die Lösung von thierischem Leim, in welcher sich die Faser im Holländer befindet, nur sehr verdünnt ist und dieser Leim aufserdem durch Thonerdesalze keine Aenderung erfährt, so können die Wirkungen, welche derselbe auf das Papier ausübt, nur sehr unbedeutend sein, wenn nicht bedeutender Verlust an Leimlösung stattfinden soll. Nur so viel von dem Tischlerleim wirkt auf das Papier, als das Wasser gelöst enthält, welches beim Trocknen des Papieres verdunstet.

Mit Ammoniumalbumin geleimtes Papier.

Alle Eigenschaften des Tischlerleimes haben die in der Milch enthaltenen Albuminate, diese haben jedoch vor dem Tischlerleim voraus,

dafs die Albuminate durch Thonerdesalze abgeschieden werden, wodurch sie dem Gewichte des Papiers zu Gute kommen und dem Papier alle die Eigenschaften geben, welche es durch concentrirte Leimlösung erhält. Die Anwendung desselben ist äufserst einfach und der ganze Vorgang der gleiche wie bei der Leimung mit Harzleim.

Einen bedeutenden Vorzug hat das Ammoniumalbumin vor dem Harzleime dadurch, dafs das Ammoniumalbumin (gleichgültig ob Leinen, Baumwolle oder Zellstoff) von der Faser mit Begierde aufgesaugt wird, so dafs dieselbe nach dem Trocknen pergamentartige Eigenschaften erhält. Auch büfst die so behandelte Faser nicht an Geschmeidigkeit ein, in Folge dessen das Verfilzen der Fasern sehr vollständig ist.

Die durch Thonerdesalze ausgeschiedenen Albuminate haben gallertähnliches Aussehen, sind sehr voluminös, wodurch dieselben die Fasern fein, dicht und gleichmäfsig mit wasserabstofsenden Stoffen überziehen, in Folge dessen die so behandelte Faser gröfste Leimfestigkeit zeigt. Die voluminösen gallertartigen Albuminate füllen die im Papier entstandenen Zwischenräume möglichst dicht aus, so dafs das Papier nach dem Trocknen grofse Leimfestigkeit, Härte und Griff zeigt, sowie auch das mit Ammoniumalbumin geleimte Papier gröfsere Dehnungsfähigkeit hat, als das mit reinem Harzleim geleimte Papier, bei welchem Verfahren die Faser nur mit dem spröden Harze ausgefüllt und überzogen wird, wodurch die Faser spröde Eigenschaften erhält.

Das Ammoniumalbumin wird dem Holländer am besten gleich mit Beginn des Mahlprozesses zugetheilt in etwas concentrirter Lösung, so dafs 1^l Flüssigkeit etwa 300 bis 400^g Ammoniumalbumin gelöst enthält. Während dem Mahlprozefs, der 4 bis 8 Stunden dauert, nehmen die Fasern die Albuminate aus der Lösung auf, so dafs die Faser im Innern damit vollständig ausgefüllt ist, der übrig bleibende Theil scheidet sich auf der Faser ab.

Erfordernifs für die gröfste Leimfestigkeit des Papiers.

Damit das Papier allen Ansprüchen an Leimfestigkeit entspricht, müssen die Fasern mit den wasserabstofsenden Stoffen dicht überzogen, die im Papier entstandenen Zwischenräume vollkommen und dicht ausgefüllt sein, ferner ist nothwendig, dafs die Fasern vollständig mit den wasserabstofsenden Stoffen durchdrungen und ausgefüllt sind. Es ist deshalb bei der Wahl der leimenden Stoffe besonders auf solche Rücksicht zu nehmen, welche im Stande sind, die Fasern auszufüllen und welche von den Fasern aus der Flüssigkeit aufgesaugt werden. Wie sehr dieses letztere besonders nöthig ist, sieht man am besten, wenn neue Fasern, sei es in Form von neuen Abschnitten oder auch als Faser selbst verarbeitet werden. Bei diesen Stoffen ist es kaum möglich, dem Papier die nöthige Leimfestigkeit zu geben, indem selbst beim sorgfältigsten Kochen die im Innern der Fasern enthaltenen Harze, Fette u. s. w. nicht entfernt werden können. Durch die Behandlung,

welche die Fasern beim Tragen erfahren, werden dieselben erst in lösliche Form verwandelt, so dafs später beim Leimprozesse auch die wasserabstofsenden Stoffe ins Innere der Fasern eindringen können. Je mehr das Innere der Fasern mit wasserabstofsenden Stoffen ausgefüllt, desto besser ist das Leimverfahren, um so leimfester ist das Papier.

Trocknen des Maschinenpapiers auf den Trockencylindern.

Das in der Masse mit Harz geleimte Papier würde an der Luft getrocknet, wie bei der thierischen Leimung des Papiers auf der Oberfläche, niemals leimfest werden, weil die in dem Papier enthaltenen wasserabstofsenden Stoffe erst durch das Erhitzen unter einander verbunden und geschlossen werden. Um leimfestes Papier zu erhalten, ist es nöthig, dafs das im Papier enthaltene Harz die Harzthonerde zum Schmelzen bringt, wodurch sich eine Schicht bildet, welche das Eindringen der Tinte ins Innere verhindert. Hierbei genügt es jedoch nicht, dafs nur die Oberfläche des Papiers mit dem geschmolzenen Harze bedeckt ist, auch das Innere desselben mufs mit der geschmolzenen Masse durchdrungen sein. welche dicht und geschlossen wird, wenn das erhitzte Papier mit der weichen Masse durch die Glättpressen geführt wird. Dort wird das Ganze fest zusammengeprefst und erstarrt nach dem Erkalten zu einer gleichmäfsigen Masse.

Die Trocknung des Papiers ist von grofsem Einflufs auf die Festigkeit des Papiers; erfolgt diese schneller, als dafs die feinen Fasern dem Zusammenziehen der Papierbahn folgen können, so müssen diese zerreifsen und das Papier verliert dadurch sehr an Festigkeit. Auch auf die Leimfestigkeit wirkt die rasche Trocknung sehr nachtheilig. Hier wird durch das zu rasche Zusammenziehen der Papierfläche die durch Schmelzen des Harzes gebildete feine Harzschicht zerrissen und wenn dieses Papier beschrieben wird, dringt die Tinte ins Papier ein.

Um die Trocknung des Papiers so viel als möglich unabhängig von den Trockencylindern zu machen, sowie um eine Oberflächenleimung mit thierischem Leim zu ermöglichen, werden jetzt vielfach Vorrichtungen an der Papiermaschine angebracht, mittels welcher angestrebt wird, das Papier mit heifser Luft zu trocknen. Alle diese Vorrichtungen werden jedoch insoweit ein nicht zufriedenstellendes Resultat geben, als das so getrocknete Papier nicht die genügende Leimfestigkeit hat; Festigkeit und Dehnung sind bei diesem Trockenverfahren gröfser als beim Trocknen auf den Cylindern. Ich hatte Gelegenheit, diesen Vorgang zu beobachten, nachdem das Papier über fünf Trockenvorrichtungen geführt wurde, auf welchen dasselbe mit heifser Luft getrocknet, während die feuchte Luft abgesaugt wurde; erst auf den beiden letzten Cylindern erhielt das Papier seine nöthige Trockne. Auf der Oberfläche war das Papier, da es gewendet wurde, auf beiden Seiten mit einer schützenden Harzdecke versehen, allein diese war zu

schwach, um das Innere vor dem Eindringen der Tinte zu schützen. Die Hitze der beiden Trockencylinder reichte jedoch nicht aus, um das Harz im Innern des Papiers zum Erweichen zu bringen, da die trockene Faser als schlechter Wärmeleiter die Hitze nicht nach dem Innern fortpflanzen konnte. Wurde die feuchte Papierbahn aber auf dem ersten Cylinder etwas stärker erhitzt und mit dieser Temperatur das Papier über die Trockenvorrichtungen geführt, so war diese Temperatur genügend, um das Harz so weich zu halten, dafs es auf dem letzten Cylinder noch so weit erwärmt werden konnte, um das Papier auf der Trockenpresse zu einer gleichmäfsigen Masse pressen zu können.

Der gleiche Zeug, welcher nach dem ersten Verfahren schlecht im Leime haltendes Papier gab, lieferte nach diesem Verfahren ein Papier, welches nicht nur gut im Leime hielt, sondern auch grofse Festigkeit und Dehnung zeigte.

Dafs das auf der Oberfläche der Faser fein ausgeschiedene Harz beim Erhitzen und Schmelzen des Harzes nicht zusammenläuft und gelb transparente Harzflecken bildet, wie man solches bei schlecht aufgelöstem Harz sehr häufig findet, dürfte seinen Grund auch darin haben, dafs neben der ausgeschiedenen Harzthonerde auch basische Thonerdesalze sich auf der Faser abgesetzt haben, welche das Zusammenschmelzen des Harzes nicht behindern, wohl aber das Zusammenlaufen der Harztheilchen zu grofsen transparenten Anhäufungen.

Frictionschüttlung.

Da bei dem Maschinenpapier die Schüttlung nur nach der Breitseite der Papierbahn stattfindet, so soll besonders auf die jetzt gebräuchliche Frictionschüttlung aufmerksam gemacht werden, denn für richtigen Schlufs des Papiers ist die Schüttlung Haupterfordernifs. Festigkeit, Leimsicherheit, beide sind mit von dem Schüttelprozesse abhängig, wobei sowohl die Anzahl der Schüttelstöfse als auch die sogen. Hubhöhe beachtet werden mufs.

Angaben über die Menge der zum Leimen nöthigen Stoffe.

Da aus den gemachten Angaben ersichtlich, von wie vielen Umständen die Leimung des Papiers mit Harz abhängig ist, indem aufser der Art des Leimes, der Art und Behandlung des Zeuges im Holländer und auf der Maschine, auch die Beschaffenheit des Wassers u. s. w. von Einflufs ist, so lassen sich quantitative Vorschriften, welche für alle Verhältnisse sichere Leimung geben, nicht machen. Das für die einzelne Fabrik zutreffende günstigste Verhältnifs, wie viel von den genannten leimenden Stoffen genommen werden mufs, wird durch systematisch durchgeführte Proben erhalten, welche zum Ziele und sicheren Erfolg führen müssen, wenn die bei der Leimung des Papiers sich abspielenden Vorgänge richtig beachtet werden.

Wie viel jedoch an Harz noch gespart werden kann, wenn der Harzleim richtig hergestellt wird und den Angaben entsprechend zur Anwendung kommt, ist daraus ersichtlich, dafs eine Fabrik für die Herstellung von Normal-Schreibpapier $2^1/_2{}^k$ Harz zum Leimen braucht, während eine andere für das gleiche Papier 8^k Harz auf 100^k Zeug verwendet. Zieht man in Betracht, dafs zur Abscheidung des Harzes die gleiche Menge Thonerdesalze nöthig ist, so ist leicht auszurechnen, um wie viel die eine Fabrik theurer wie die andere arbeitet durch den völlig nutzlosen Mehrverbrauch an Harz und Thonerde, welcher die Qualität des Papiers nur geringer macht.

Stärke und Dextrin.

Neben den bisher angegebenen Stoffen wird Stärke vielfach als Zusatz zum Leimen des Papiers verwendet, doch hat dieselbe keineswegs leimende Eigenschaften, noch erhält sie dieselben dadurch, dafs sie mit Thonerdesalze Verbindungen eingeht, welche wasserabstofsende Eigenschaften haben. Die Wirkung der Stärke beim Leimen ist nur eine indirekte, indem sie die in der Flüssigkeit vertheilten leimenden und Mineralstoffe am Absetzen verhindert und gleichmäfsigere Vertheilung derselben auf dem Sieb herbeiführt.

Der Zweck, weshalb die Stärke den meisten Papieren zugesetzt wird, ist der, dafs die Papiere mehr Steife erhalten, sie kommen dadurch den Eigenschaften etwas näher, welche Tischlerleim dem Papiere gibt.

Wo es sich darum handelt, dafs die Steife des Papiers auch in feuchter Luft erhalten bleibt, wird an Stelle eines Theils der Stärke das Dextrin genommen. Dessen Verwendung ist genau wie diejenige der Stärke.

Recapitulation.

Bei der Leimung des Papiers im Holländer sind als Hauptpunkte zu beachten:

1) Die für Leimpapier verwendete Faser mufs eine derartige Vertheilung erhalten, dafs dieselbe dem wasserabstofsenden Zusatze eine möglichst grofse Oberfläche darbietet. Dieses ist möglich, wenn die Faser nach der Längsrichtung derselben aufs feinste gespalten wird, hierdurch behält dieselbe gröfste Geschmeidigkeit, beim Schüttelprozefs verfilzt sie sich mit den zunächst liegenden Fasern, so dafs das Papier um so gröfsere Festigkeit zeigt.

2) Die zum Leimen des Papiers dienenden Stoffe müssen die Eigenschaft haben, das Innere der Faser vollständig auszufüllen, die auf der Faser selbst befindlichen wasserabstofsenden Stoffe müssen den höchsten Grad von Feinheit haben, da auf diese Art die Faser am vollständigsten überzogen wird. Die gleichen wasserabstofsenden Stoffe, welche im Holländer erzeugt, die Faser überziehen, füllen auch die Zwischenräume

im Papier aus. Damit dieses möglichst vollständig erreicht wird, müssen diese Stoffe verschiedene Gröfse haben.

3) Genügende Leimfestigkeit im Papier wird nur erreicht, wenn die feuchte Papierbahn auf dem Trockencylinder bis zur nöthigen Temperatur erwärmt ist.

Ueber die Leimung der Papierfaser im Holländer und die damit in Verbindung stehenden Vorgänge bei der Herstellung von Leimpapier wurden bereits früher schätzenswerthe Mittheilungen gemacht, um aber über alle Vorgänge Klarheit zu schaffen, bedarf es auch fernerhin des Fleifses und der Ausdauer der Fabrikanten. Es sollen deshalb diese Zeilen dazu den Anlafs geben, dafs auch fernerhin die Erfahrungen durch Mittheilungen gegenseitig ausgetauscht werden.

Ueber Fortschritte in der Spiritusfabrikation.

(Fortsetzung des Berichtes S. 40 d. Bd.)

IV. *Destillation und Rectification.*

Das Verfahren zur Reinigung des Rohspiritus von *Bang und Rufin* (1887 263 39) prüfte *Leo Liebermann* im Auftrage der ungarischen Regierung theils durch Versuche im Laboratorium, theils in einer Brennerei bei Paris (*Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 205. Daselbst nach *Chemiker-Zeitung*). Da ein geeigneter Rohspiritus zu den Versuchen nicht vorhanden war, mufste ein solcher künstlich hergestellt werden. Zu diesem Zwecke wurden 2^l eines reinen 94,6 procentigen Alkohols mit 100^{cc}, also 5 Proc., einer Mischung versetzt, welche aus 50^{cc} Amylalkohol, 5^{cc} Isopropylalkohol, 2^{cc} normalem Propylalkohol, 20^{cc} Aethylaldehyd, 20^{cc} Valeraldehyd und 3^{cc} Furfurol bestand. Aus den theils im Laboratorium, theils in der Brennerei ausgeführten Versuchen ergaben sich im Wesentlichen folgende Resultate: 1) Das Verfahren ist zur Entfernung der im Rohspiritus enthaltenen Aldehyde sehr unvollkommen, indem eine nennenswerthe Verminderung derselben erst dann eintrat, wenn sehr grofse Mengen davon vorhanden waren. Auch dann war die Verminderung der Aldehyde nicht dem Ausschütteln mit Erdöl, sondern der stark alkalischen Reaction, welche der Spiritus nach *Bang und Rufin* erhalten mufs, zuzuschreiben. 2) Zur Entfernung der Fuselöle ist das Verfahren wirksamer, aber es gelang nicht, dieselben auch durch ein dreitägiges Ausschütteln mit Erdöl vollständig zu entfernen. 3) Dagegen wurde nach *Bang und Rufin* ein Sprit erhalten, welcher den unangenehmen Geruch des Rohspiritus vollständig verloren hatte, trotzdem er noch ansehnliche Mengen von Verunreinigungen enthielt. Dies dürfte der Grund sein, dafs sich das Verfahren in Frankreich, wo hauptsächlich Rüben- und Melassespiritus mit einem durch die Rec-

tification schwer zu entfernenden Geruch verarbeitet wird, so schnell eingeführt und verbreitet hat. Absolut gereinigten Spiritus liefert aber das Verfahren nicht.

Zu bemerken ist dazu, dafs die Untersuchungen des Verfassers nicht erschöpfende sind, indem dieselben wegen der unzureichenden, ihm damals zu Gebote stehenden Mittel auch nicht quantitativ ausgeführt werden konnten. Auch mufs erwähnt werden, dafs *Grandeau* bei der Prüfung des Verfahrens zu einem für dasselbe sehr günstigen Resultate gelangte (vgl. 1889 **272** 34).

Ueber das neue Reinigungsverfahren für Rohspiritus und Branntwein (D. R. P. Nr. 41 207 vom 20. Februar 1887) von Dr. *J. Traube* (1889 **273** 322) berichtet der Erfinder in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 230, woselbst sich auch eine Abbildung und Beschreibung des neuen, verbesserten, von der *Braunschweigischen Maschinenfabrik* construirten Apparates, wie des ganzen Verfahrens befindet. Die Verbesserungen gegenüber den bisherigen Constructionen des Apparates erstrecken sich im Wesentlichen darauf, die Schwierigkeiten zu beseitigen, welche bei den älteren Constructionen einer genügend schnellen und zahlreichen Abnahme der Schichten entgegenstanden. Die nach dieser Richtung vervollkommneten Vorrichtungen haben zu einem sehr günstigen Resultate geführt. Nach dem verbesserten Verfahren beträgt die Zeit, welche nöthig ist zur Erzeugung einer Fuselschicht, zum Abziehen derselben und zum Einpumpen der neuen Schicht, insgesammt nicht mehr als 4 bis 5 Minuten, wie sich ferner überhaupt nach den Angaben des Erfinders die Ausführung der ganzen Manipulationen des neuen Entfuselungsverfahrens so einfach stellt, dafs jeder Brenner binnen wenigen Tagen den Betrieb fehlerfrei erlernen kann. Der Verlust an Potasche hat sich bereits in dem halbjährigen Betriebe in Daber so gut als gleich Null herausgestellt, desgleichen wurde der spätere Dabersche Sprit nach Analyse von *Birner* als fuselfrei bezeichnet. Die Braunschweiger Sprite erhalten überall eine so günstige Beurtheilung, dafs jetzt mit Sicherheit gesagt werden darf: Es ist auch im kleinsten Betriebe möglich, ohne Kolonne gröfste procentuale Ausbeuten einer allen Ansprüchen der Hygiene gewachsenen fuselfreien Waare zu liefern. Rechnet man den noch aus den ersten Fuselölschichten gewonnenen Sprit mit, so erhält man 96 bis 98 Proc. eines fuselfreien guten Durchschnittsproductes, die ganz wesentlich verringerten Mengen des Vor- und Nachlaufs gelangen immer von Neuem in den Betrieb. Besonders wichtig ist es, dafs der Grad der Unreinheit der Rohwaare, ja selbst die Art der Unreinheit, bei dem Verfahren keine wesentliche Rolle spielt. Es ist gleichgültig, ob man einen unreinen 70 bis 80procentigen oder einen reineren 90procentigen Rohspiritus verarbeitet. Höhere Kolonnen für diesen Brennapparat können daher gespart werden. Auch macht es nach des Verfassers Erfahrungen wenig aus, welcher Art das Roh-

material ist, ob Kartoffel-, Korn-, Mais- oder Melassesprit oder selbst ein Nach- oder Vorlaufproduct, wenn nur die Zahl der Fuselabhebungen vermehrt wird, je unreiner das Rohproduct ist. In den Raffinerien soll das Verfahren, abgesehen von der Verarbeitung der Vor- und Nachlaufproducte, vor Allem an die Stelle der Kohlefiltration treten. Es läfst sich leicht unter Benutzung der bisherigen Rectificirapparate in den Grofsbetrieb einschalten und es fallen dann die grofsen Unbequemlichkeiten der Kohlefiltration weg, der Rectificationsverlust an Fuselöl und Sprit beim Ausglühen der Kohle wird vermieden, und der Effect in Bezug auf die erzielte Qualität der Waare dürfte ein bei Weitem erheblicherer sein. Die Rentabilität läfst sich leicht berechnen. Es würden daher all die verschiedenen Theile der Spritindustrie, vom kleinsten bis zum gröfsten Betriebe, bei dem Verfahren ihre Rechnung finden. Der Erfinder gestattet gern die Besichtigung des Betriebes in Braunschweig.

Um den Einwänden, dafs die mit seinem Verfahren combinirte Kolonne schon wesentlich zur Reinigung beitrage, zu begegnen und um festzustellen, wie grofs der allein durch sein Verfahren bewirkte Effect in Bezug auf Reinigung der Waare ist, stellte der Verfasser vergleichende Versuche mit und ohne Kolonne an, über welche er an derselben Stelle S. 238 berichtet. Wir lassen die Ergebnisse dieser Versuche auf S. 83 folgen.

Hieraus zieht der Verfasser folgende wesentliche Schlüsse. 1) Die Entfuselung gelingt durch den reinen Effect des Verfahrens ohne Kolonne um wenigstens 80 bis 100 Proc. Mit Sicherheit konnte in den Proben 8 bis 14 überhaupt kein Fuselöl mehr nachgewiesen werden. 2) Bei den vergleichenden Versuchen mit Kolonne ergibt sich eine erhebliche Verfeinerung im Aroma und Geschmack der Waare durch das Verfahren, vor allem auch eine wesentliche Verringerung des Vor- und Nachlaufs um wenigstens 20 Proc. 3) Die Ergebnisse der *Röse*'schen und capillarimetrisch-stalagmometrischen Methoden dürfen — der Erwartung gemäfs — in vielen Fällen nicht als Mafsstab für den Werth eines Sprits in commercieller Beziehung betrachtet werden. Producte, bei denen analytisch weit weniger Unreinheiten gefunden wurden als in anderen, haben oft einen erheblich schlechteren Geruch und Geschmack als andere mit mehr Unreinheiten. 4) Die Werthe der Chloroformmethode von *Röse* und der capillarimetrisch-stalagmometrischen Methoden von *Traube* zeigen grofsentheils eine recht gute Uebereinstimmung oder wenigstens Parallelität. Mitunter kommen jedoch auch bedeutende Abweichungen vor, wie z. B. bei Probe 7, welche der Verfasser darauf zurückführt, dafs die *Röse*'sche Methode, in obiger Weise angewandt, auch andere Unreinheiten als Fuselöl anzeigt. Für Abweichungen in entgegengesetzter Richtung, wie solche bei den Proben 1 und 2 beobachtet wurden, bleibt nach dem Verfasser nur die eine Erklärung übrig,

Vergleichende Versuche in demselben Apparat *ohne* und *mit Traube*'s Reinigungsverfahren.

Nummer der Probe	Die Proben wurden genommen, als vom Destillat überdestillirt waren:	Procentgehalt des Destillats Vol.-Proc.	Bestimmung der Unreinheiten, auf Fuselöl berechnet, nach *Röse*; auf 100% Alkohol bezogen Proc.	Bestimmung des Fuselöls im Capillarimeter u. Stalagmometer nach *Traube*; auf 100 Proc. Alkohol bezogen Proc.	Vorlaufbestimmung, vaporimetrisch nach *Traube*; auf Aldehyd berechnet, auf 100 Proc. Alkohol bezogen Proc.	Geruch und Geschmack	In der Verdünnung auf 20 Proc.
	A. Ohne Kolonne.						
	I. *Ohne Traube*'s Reinigungsverfahren.						
1	0 Proc. erster Vorlauf	79	0,12	1,0	0,6	äusserst widerlich nach Vor- und Nachlauf	stark milchig
2	10 " " "	74	0,38	0,7	—	sehr roh	stark trüb
3	20 " " "	74	0,42	0,45	—	recht roh	erheblich trüb
4	40 " " "	80	0,18	0,25	—	roh	trüb
5	90 " " "	60	0,42	0,35	—	sehr schlecht	"
6	Rohwaare (Kornspiritus)	82	0,42	0,37	—	stark fuselig	"
	II. *Mit Traube*'s Reinigungsverfahren.						
7	0 Proc. erster Vorlauf	82	0,32	sämmtliche Proben 0 Proc. bis höchstens 0,08 Proc.	0,35	nach Vorlauf nicht sehr stark rein	klar
8	10 " " "	91,5	0,16		—	"	"
9	20 " " "	91,5	0,06		—	"	"
10	40 " " "	90,5	0,06		—	"	"
11	65 " " "	90	0,09		—	nahezu rein	"
12	90 " " "	84	0,10		—	nach Zersetzungsproducten	"
13	95 " " "	50	0,08		—	rein	"
14	Durchschnittswaare	90	0,07		—		
	B. Mit Kolonne.						
	I. *Ohne Traube*'s Reinigungsverfahren.						
15	30 Proc. erster Vorlauf	95	0,1	0 bis 0,08	—	gut	klar
16	40 " " "	95	0,04	0 " 0,08	—	"	"
17	70 " " "	94	0,0	0 " 0,08	—	wenig roh	"
18	80 " " "	93	0,32	0,35	—	deutlich roh	"
	II. *Mit Traube*'s Reinigungsverfahren.						
19	Durchschnittswaare (Kornsprit)	95	0,0	0	—	fein	klar
20	90 Proc. erster Vorlauf.	94	0,14	0 bis 0,08	—	rein	"
21	Durchschnittswaare (Kartoffelsprit)	95	0,0	0	—	fein	"
22	Feinsprit aus einer grofsen Raffinerie bezogen	96	0,16	0	—	"	"

dafs im Vor- oder Nachlauf bestimmte Producte enthalten sein müssen, welche nach der *Röse*'schen Methode einen dem Fuselöl entgegengesetzten Einflufs, ähnlich wie dies für die ätherischen Oele bekannt ist, ausüben würden. Jedenfalls hält der Verfasser es für höchst unwahrscheinlich, dafs in diesem Falle das Capillarimeter etwas anderes als Fuselöl anzeigt. Immerhin sollte man es nie unterlassen, bei Untersuchung eines Sprits beide Methoden, in manchen Fällen auch die vaporimetrische Methode (vgl. 1889 **273** 375) anzuwenden.

Zur Beurtheilung und Controle des Destillationsbetriebes durch Feststellung der Temperatur veröffentlicht *Karl Huber* als Fortsetzung seiner ersten Arbeit (vgl. 1889 **273** 323) in dem *Bericht der österreichischen Gesellschaft zur Förderung der chemischen Industrie*, Bd. 11 S. 26, eine weitere Abhandlung, deren Ergebnisse der Verfasser wie folgt zusammenfafst: Ziehen wir nun das Schlufsresultat unserer Betrachtung, so kommen wir zur Erkenntnifs, dafs: 1) jeder Destillationsprozefs sich mit Hilfe des Thermometers verläfslich verfolgen läfst, 2) der Vorgang der Destillation in jedem Theile eines beliebig construirten Apparates sich verfolgen und rechnungsmäfsig darstellen läfst, 3) dafs diese Art den Destillationsprozefs zu verfolgen, uns die Bestimmung des Leitungscoëfficienten an die Hand gibt, uns somit lehrt, wie die mafsgebenden Gröfsen des Apparates dimensionirt werden müssen, 4) uns das Mittel an die Hand gibt, durch Benutzung der mechanischen Wärmetheorie, aus dem Moleculargewichte und der hieraus gerechneten Dampfdichte die Destillationsbedingungen und die Construction der Apparate, welche geeignet sind, für eine beliebige chemische Verbindung, welche sich überhaupt verdampfen läfst, kennen zu lernen, 5) uns insbesondere lehrt den wichtigsten Specialfall der Destillation, also die Destillation des Alkohols, einer rechnungsmäfsigen Feststellung zu unterziehen.

Verfahren zur Gewinnung von reinem Aethylalkohol aus Rohspiritus, von *C. L. Th. Müller* in Berlin (*Illustrirtes österreichisch-ungarisches Patentblatt*, Bd. 9 S. 225, Privilegium vom 15. April 1889). Das Verfahren beruht auf der bekannten Eigenschaft der Aldehyde und anderer Fuselöle, in gewissen Salzlösungen schwerer löslich zu sein als der Aethylalkohol. Die Patentansprüche lauten: 1) Das Verfahren zur Gewinnung von reinem Aethylalkohol aus Rohspiritus, darin bestehend, dafs letzterer durch einen oder mehrere Behälter geleitet wird, in welche eine Lösung von kohlensaurem Natron und Kali oder Kalium- oder Natriumhydroxyd, Natrium-, Kalium-, Magnesium-, Zinksulfat, Kali- oder Ammoniakthonerdealaun oder Natriumphosphat unter genügendem Druck strahlenförmig einströmt und nachdem sie auf ihrem Wege reinen Aethylalkohol aufgenommen hat, an geeigneter Stelle abgeleitet wird, um dann durch Destillation den reinen Aethylalkohol zu gewinnen. 2) Das Verfahren zur Gewinnung von reinem Aethylalkohol aus Rohspiritus, darin bestehend, dafs letzterer unter Druck strahlen-

förmig in einen oder mehrere Behälter mit einer der in Anspruch 1 bezeichneten Salzlösungen einströmt, dabei einen Theil von dieser aufnimmt, wodurch sich die Aldehyde und sonstigen Fuselöle abscheiden, um dann an geeigneter Stelle abgeleitet zu werden und durch Destillation aus der Mischung mit der Salzlösung den reinen Aethylalkohol zu gewinnen.

Verbesserungen in der Rectificirung von Alkohol, von *André Theodor Christophe*, Civilingenieur in Paris. Privilegium vom 1. Juni 1889. Das Verfahren besteht nach dem *Illustrirten österreichisch-ungarischen Patentblatt*, Bd. 9 S. 285, im wesentlichen in der Behandlung des verdünnten Sprits mit Legirungen von Natrium oder anderen Alkalimetallen mit Zinn entweder allein oder in Verbindung mit Chlorkalk oder anderen unterchlorigsauren Salzen.

V. *Schlämpe.*

Ueber die Benutzung der Brennereigeräthe zur Bereitung von Viehfutter, der sogen. *Kunstschlämpe*, über deren Werth, besonders für die Milchproduction, wir schon mehrfach berichtet haben (vgl. 1889 **273** 327), sind vom Finanzministerium durch eine Circularverfügung vom 11. Juli 1889 unter Aufhebung der bisher gültigen Bestimmungen die nachstehenden Verfügungen erlassen.

Verzeichnifs der Vergünstigungen behufs Benutzung von Brennereigeräthen zur Bereitung von Viehfutter, welche zuverlässigen Brennereiinhabern auf Antrag und bei nachgewiesenem Bedürfnisse seitens der Hauptämter widerruflich bewilligt werden dürfen:

I. Erlaubnifs, die vorhandenen Dämpffässer und Vormaischbottiche zur Bereitung von Viehfutter aller Art, mit oder ohne Zusatz von Malz, zu benutzen.

Für im Betriebe befindliche Brennereien.

1) Die Erlaubnifs darf nur Inhabern nicht abgefundener Brennereien ertheilt werden. 2) Die Viehfutterbereituug unterliegt der Controle der Aufsichtsbeamten. 3) In dem Betriebsplane ist die Zeit, während welcher die Dämpffässer und die Vormaischbottiche zur Bereitung von Viehfutter benutzt werden sollen, die Menge des zu verwendenden Materials und die Art der Bereitung genau zu deklariren. 4) Die Bereitung des Viehfutters darf nur innerhalb der gesetzlichen Einmaischungszeit stattfinden und mufs entweder *vor* Beginn der Bemaischung des Vormaischbottichs zum Zwecke der Branntweinerzeugung beendet sein oder erst *nach* Beendigung sämmtlicher deklarirten Einmaischungen begonnen werden. 5) Das Viehfutter mufs nach beendeter Bereitung, eventuell nach beendeter Zuckerbildung, sofort aus der Brennerei entfernt werden und der Vormaischbottich zu diesem Zwecke mit einer besonderen Rohrleitung versehen sein, durch welche dasselbe direkt aus dem Brennereilokale herausgeschafft wird. Für Brennereien, in welchen die örtlichen Verhältnisse die Anlegung einer besonderen Rohr-

leitung zur Entfernung des Viehfutters ausschliefsen, kann ausnahmsweise nachgelassen werden, dafs das Viehfutter mittels anzumeldender Transportgefäfse in ununterbrochener Folge aus der Brennerei herausgeschafft wird. Die Temperatur des Viehfutters darf im Vormaischbottiche nicht unter 50° betragen. Zur Prüfung derselben haben die Brennereiinhaber ein Thermometer für die Revisionsbeamten bereit zu halten. 6) Während der Dauer der Viehfutterbereitung mufs die vom Vormaischbottiche in den Kühlbottich, zum Kühlschiffe oder in die Maischbottiche führende Rohrleitung entweder abgenommen oder mit einem sicheren Verschlusse versehen sein.

Für aufser Betrieb befindliche Brennereien.

Die Viehfutterbereitung unterliegt der Controle der Aufsichtsbeamten.

II. Erlaubnifs, die vorhandenen Dämpffässer und Vormaischbottiche zur Bereitung von Viehfutter aller Art, mit oder ohne Zusatz von Malz, zu benutzen und das Viehfutter sodann mittels Dampfdruckes durch den Vormaischbottich, einen Maischbottich, das Maischreservoir und den Brennapparat nach dem Schlämpebehälter zu treiben.

Nur für aufser Betrieb befindliche Brennereien.

1) Die Erlaubnifs darf nur insoweit ertheilt werden, als den örtlichen Verhältnissen nach die Gewährung der unter I. aufgeführten Erlaubnifs als nicht ausreichend erscheint. 2) Die Viehfutterbereitung unterliegt der Controle der Aufsichtsbeamten und darf nur während einer beschränkten, bestimmt anzuzeigenden Tageszeit erfolgen. Aufserhalb letzterer müssen die benutzten Geräthe und Rohrleitungen leer sein. 3) Der in Benutzung zu nehmende Maischbottich mufs ein für alle Mal angemeldet werden. Die sonstigen zum Dämpfen und Ueberleiten des Viehfutters nach dem Schlämpebehälter nicht frei gegebenen Geräthe müssen sämmtlich unter amtlichem Verschlusse gehalten werden. 4) Das vom Brennapparate nach dem Kühler führende Geistrohr mufs abgenommen werden, und sind die Unterbrechungsstellen am Apparate und am Kühler in völlig sichernder Weise mit amtlichem Verschlusse zu versehen (*Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 237).

Schlämpe aus Bierabfällen, welche in einzelnen Wirthschaften für die Brennerei gesammelt werden, empfiehlt *Behrend* in der *Allgemeinen Brauer- und Hopfenzeitung*, 1889 Bd. 29 S. 1557. 100^k Bierabfälle enthielten 3^k,22 Alkohol. Die nach Abdestilliren des Alkohols verbleibende Schlämpe enthielt in 100^l 2^k,91 Trockensubstanz, welche aus 0^k,75 Rohproteïn, 1^k,94 stickstofffreien Extractstoffen und 0^k,22 Mineralstoffen bestanden.

VI. *Apparate.*

Kartoffelaushebemaschine von *H. Reiche* in Zielenzig (D. R. P. Nr. 47419 vom 14. August 1888).

Kartoffelerntemaschine von *Max Kurts* in Berlin (D. R. P. Nr. 48090 vom 4. November 1888).

Waschmaschine für Gerste von *Rud. A. Baumgartner* in Rosenheim (D. R. P. Nr. 46902 vom 28. September 1888).

Automatisch arbeitende Malzquetschen liefert nach der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 187 *E. Leinhaas* in Freiberg i. S. Die Verarbeitung an Grünmalz beträgt für den Tag 3200^{k}. Die Quetschwalzen haben grofsen und kleinen Durchmesser, wodurch aufser Quetschung auch Reibung erzielt und deshalb ein vorzüglich gequetschtes Malz geliefert wird.

Eine Hefefafsumhüllung ist *Fr. Lankow* in Sobbowitz, Westpreufsen, patentirt (D. R. P. Nr. 47333). Dieselbe bezweckt, das Hefegut vor schädlicher Abkühlung zu schützen und dadurch eine möglichst reine Säuerung herbeizuführen. In der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 206, berichtet der Erfinder eingehend über die guten Erfolge mit seinem Apparate, welcher vor dem Dampfmaischholze viele Vorzüge haben soll, so besonders den, dafs ein partielles Verbrühen unmöglich ist. Geliefert wird der Apparat von der Maschinenfabrik *H. Jahn* in Arnswalde NM. zum Preise von 54.75 M. für ein Hefefafs von 240^{l} Inhalt, entsprechend 3000^{l} Maischraum.

Eine neue tafelförmige Hefepresse von *W. Stavenhagen* in Halle a. S. wird in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 193, abgebildet und beschrieben.

Ein Verfahren und Apparat zur Destillation von Wasser und anderen Flüssigkeiten mittels Sonnenwärme ist *Th. Ziem* in Kairo patentirt (D. R. P Nr. 47446 vom 16. August 1888).

Einen Spiritusabfüllapparat, bei welchem ein Ueberfliefsen des Spiritus beim Einfüllen in die Fässer unmöglich ist, hat *Gleiss* in Köpenick construirt. Zu beziehen ist der Apparat von *Zorn und Zöls* in Berlin, Neuenburgerstrafse Nr. 16, zum Preise von 5 M. *Neuhaufs* in Selchow empfiehlt den Apparat in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 206, als sehr praktisch.

VII. *Analyse.*

Zur Bestimmung des Stärkemehles in Materialien, welche nicht unter Anwendung von Hochdruck verarbeitet werden, gibt *Märcker* in der *soeben erschienenen fünften Auflage seines Handbuches der Spiritusfabrikation* die folgende, von der von *Reineke* für diesen Zweck vorgeschlagenen (vgl. 1888 **267** 527) etwas abweichende Vorschrift: 3^{g} der fein zermahlenen Körner werden zunächst entfettet; dies geschieht, indem man die Substanzen in ein Stückchen Filtrirpapier einbindet und im *Soxhlet*schen Extractionsapparate mit Aether entfettet. Alsdann wird die Substanz mit dem Filter mit etwa 100^{cc} Wasser eine halbe Stunde zerkocht, auf 65° C. abgekühlt und mit 10^{cc} Normalmalzextract (100^{g} Malz auf 1^{l} Wasser) versetzt, eine halbe Stunde bei 65° C. gehalten, dann nochmals eine viertel Stunde gekocht, wieder auf 65° C. abgekühlt und

nochmals eine halbe Stunde mit 10cc Malzextract bei 65° C. gehalten, dann aufgekocht, abgekühlt und auf 250cc aufgefüllt. Hiervon werden 200cc des Filtrates in bekannter Weise mit 15cc Salzsäure von 1,125 sp. Gew. invertirt, neutralisirt und auf 500cc gebracht, davon 50cc zur Zuckerbestimmung verwendet.

Die mikroskopische Prüfung zeigt die Anwesenheit von nur ganz geringfügigen Stärkemehlmengen an; in nicht entfetteten Substanzen gelingt die Lösung der Stärke nicht so schnell und vollkommen als in den entfetteten. Fettarme Substanzen wie Kartoffeln brauchen nicht entfettet zu werden.

Zur schnellen Bestimmung von Zucker mittels Fehling'scher *Lösung* empfiehlt *J. E. Politis* im *Journ. Pharm. Chem.*, 1889 Bd. 5 Ser. 20, 26, einen Ueberschuſs von 0,1 Normalkupferlösung zuzusetzen und nach der Reduction den Ueberschuſs an Kupfer nach *de Haën*'s Methode mit Jodkalium und Natriumhyposulfit zurückzutitriren. Die Kupferlösung enthält im Liter 24g,95 krystallisirtes Kupfersulfat, 140g Kaliumnatriumtartrat und 25g Aetznatron. Die 0,1 Normalhyposulfitlösung mit 24g.8 im Liter wird mittels einer 0,1 Normaljodlösung mit 12g,7 im Liter eingestellt. 1cc der Kupferlösung wird durch 0g,0036 Dextrose reducirt. Man erhitzt 50cc der Kupferlösung in einer Porzellanschale zum Sieden, fügt 10cc der Zuckerlösung, welche ungefähr 1 pro Mille Dextrose enthält, hinzu, kocht etwa 5 Minuten, füllt auf 100cc auf, filtrirt, säuert 50cc des Filtrats schwach an, versetzt mit einem geringen Ueberschusse Jodkalium und Stärkelösung und titrirt das frei gewordene, dem nicht reducirten Kupfer entsprechende Jod mit der Hyposulfitlösung. (Ob dieses Verfahren in der That wesentlich schneller zum Ziele führt als die direkte Titration oder die Gewichtsanalyse und ob es die Concurrenz mit diesen bewährten Methoden in Bezug auf Genauigkeit aushalten kann, mag dahingestellt bleiben. D. Ref.)

Zur quantitativen Bestimmung der Galaktose gibt *E. Steiger* in der *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1889 S. 444, folgende Vorschrift: 60cc der bekannten *Fehling*'schen Lösung werden mit 60cc Wasser versetzt, in einem etwa 300cc haltenden Becherglase zum Sieden erhitzt. Zu der lebhaft siedenden Flüssigkeit läſst man 25cc der Zuckerlösung zuflieſsen und erhält das Gemisch während 3 bis 4 Minuten in lebhaftem Kochen. Die Kochdauer wurde von dem Momente an gerechnet, wo die Mischung nach dem Zusatze der Zuckerlösung lebhaft aufzukochen begann. Das ausgeschiedene Kupferoxydul wird in bekannter Weise auf einem Asbestfilter gesammelt und im Wasserstoffstrome reducirt. Als Verhältniſs zwischen Galaktose und Kupfer ergaben sich folgende Zahlen:

Milligramm Galaktose	Milligramm Kupfer
250,0	434,5
237,5	411,8
225,0	393,6
212,5	375,0

Milligramm Galaktose	Milligramm Kupfer
200,0	354,2
187,5	335,0
175,0	316,4
162,5	297,6
150,0	277,5
137,5	254,0
125,0	232,7
112,5	211,1
100,0	188,7
87,5	165,4
75,0	142,4
62,5	120,2
50,0	94,8
37,5	73,1
25,0	49,9

Fuselölbestimmung. Eine Verbesserung der *Savalle*'schen Methode bringen *Ch. Girard und X. Rocques* im *Bull. Chim.*, 1889 S. 85, in Vorschlag. Dieselbe beruht darauf, dafs man den die Reaction störenden Aldehyd durch Metaphenylendiaminchlorhydrat, womit er eine beständige Verbindung eingeht, entfernt. Man löst 3g Metaphenylendiaminchlorhydrat in 200cc Alkohol von 50 Proc. und erhitzt 30 Minuten am Rückflufskühler. Die Flüssigkeit bekommt eine klare gelbe Farbe. Man läfst eine halbe Stunde abkühlen und bewegt dann die Flüssigkeit. Die Färbung wird dunkler, falls Aldehyd vorhanden ist, und beginnt grün zu fluoresciren. Man destillirt schnell und fängt 125cc Destillat von 75 Proc. auf. Dieselben enthalten alles vorhandene Fuselöl, falls der Gehalt nur gering ist und etwa von 1- bis 10tausendstel beträgt, welches nach *Savalle* colorimetrisch bestimmt wird (*Zeitschrift für angewandte Chemie*, 1889 S. 323).

Eine neue Reaction auf Eiweifskörper gibt *C. Reiche* in den *Monatsheften für Chemie*, 1889 Bd. 10 S. 317, an. Fügt man zu einem in Lösung befindlichen oder auch nicht gelösten Eiweifsstoffe 2 bis 3 Tropfen einer verdünnten alkoholischen Lösung von Benzaldehyd, ziemlich viel Schwefelsäure (1 : 1) oder concentrirte Salzsäure und 1 Tropfen Ferrisulfatlösung oder Eisenchlorid, so tritt nach einigem Stehen, oder beim Erwärmen sofort eine dunkelblaue Färbung ein. Die Reaction trat bei allen vom Verfasser untersuchten Eiweifskörpern ein, besonders schön bei Eier- und Blutalbumin, Caseïn und Blutfibrin, weniger hübsch bei Kleber, Pflanzenfibrin und Legumin. Auch in Pflanzengeweben, welche Eiweifs enthalten, tritt sie auf. Sie ist ferner thierischen Oberhautgebilden eigenthümlich und läfst sich sehr schön mit Schafwolle hervorrufen. Sie ist nicht so empfindlich wie die Xanthoproteïn- und Millonsche Reaction; wahrnehmbar ist sie noch bei einem Gehalte von 0,06 Proc. Eiweifs. Nach *E. Mikosch* scheint die Reaction zum mikroskopischen Nachweise von Eiweifskörpern geeignet zu sein.

VIII. *Allgemeines und Theoretisches.*

Die Bestimmung der Molekulargewichte der Kohlehydrate von *T. H. Brown* und *G. H. Morris.* Hierüber berichtet die *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 207, nach *Sitzungsbericht der Chemical Society* vom 6. Juni 1889 wie folgt: „Die Verfasser machen zunächst darauf aufmerksam, dafs die in ihrer ersten Abhandlung gegebenen Resultate von *Tollens und Mayer* und von *de Vries* bestätigt worden sind. Sodann geben sie die mittels *Raoult*'s Methode für folgende Kohlehydrate erhaltenen Resultate

Galaktose

	berechnet für $C^6H^{12}O^6$	gefunden (Mittel)
A	0,106	0,1073
M	180,0	177,0

Inulin

	berechnet für $2(C^{36}H^{62}O^{31})$	
A	0,0096	0,0087
M	1980,0	2176,0

Kiliani gibt dem Inulin die Formel $C^{36}H^{62}O^{31}$, welche indefs nach obigem Resultat zu verdoppeln ist. Die Verfasser haben bereits auf die grofse Aehnlichkeit zwischen Amylodextrin und Inulin hinsichtlich ihrer physikalischen Eigenschaften hingewiesen und sind geneigt, beide Stoffe als nahe analog in der Zusammensetzung zu betrachten

$(C^{12}H^{22}O^{11})_2 . (C^{12}H^{20}O^{10})^4$ Inulin; M = 1980 $C^{12}H^{22}O^{11} . (C^{12}H^{20}O^{10})^6$ Amylodextrin; M = 2286.

Obgleich die Amylin- und Amylongruppen in ihnen sehr verschiedene optische und andere Eigenschaften besitzen, und die Producte der Hydrolyse mit verdünnter Säure sehr verschieden sind.

Maltodextrin.

	berechnet für $C^{12}H^{22}O^{11}(C^{12}H^{20}O^{10})^2$	gefunden (Mittel)
A	0,0191	0,0197
M	990,0	965,0

Stärke. Raoult's Methode liefs sich auf Stärkepaste nicht anwenden. Lösungen der löslichen Stärke gaben eine so geringe Depression, dafs keine sicheren Resultate erhalten wurden, eine Anzahl ziemlich übereinstimmender Ergebnisse deutete indefs auf ein Molekulargewicht von 20000 bis 30000. Um zu ermitteln, ob diese Unsicherheit des Resultats auf ein hohes Molekulargewicht oder darauf zurückzuführen ist, dafs die Methode bei colloiden Stoffen versagt, wurde eine Arabinsäure vom Rotationsvermögen $[\alpha] j = + 61,16^0$ untersucht. Dieselbe ergab A = 0,0265, M = 717,0. Hiernach ist es wahrscheinlich, dafs der durch lösliche Stärke ausgeübte geringe Einfluss auf dem hohen Molekulargewicht derselben beruht. Die Verfasser untersuchten weiter die Dextrine. Sie haben bereits gezeigt, dafs beim Abbau der Stärke durch Diastase ein Ruhepunkt erreicht wird, wenn der Betrag an erzeugtem Dextrin $^1/_5$ vom Gewicht der angewandten Stärke entspricht, und dafs das Molekül dieses beständigen Dextrins $^1/_5$ von der Gröfse des Stärkemoleküls ist, aus welchem dasselbe entstand. Bestimmungen mit mehreren Proben dieses niedrigen Dextrins gaben folgende mittlere Werthe:

	mittlere Werthe		berechnet für $20 C^{12}H^{20}O^{10}$
A	0,0030	. . . .	0,0029
M	6221,0	. . . .	6480,0

Hiernach wäre die Formel der löslichen Stärke $5(C^{12}H^{20}O^{10})^{20}$ und ihr Molekulargewicht 32400.

Es wurde auch die Lösung der Frage, ob die Dextrine eine Reihe von Polymeren oder ob sie einfach Metamere sind, mittels *Raoult*'s Methode versucht. Zu diesem Zweck wurde eine Anzahl höherer Dextrine aus Stärkeumwandlungen dargestellt, welche in einer früheren Phase der Hydrolyse zum Stillstande gebracht waren. Alle mittels des Gefrierverfahrens erhaltenen Zahlen zeigen keine Differenz zwischen den Molekulargewichten der höheren und niederen Dextrine, thatsächlich sind die Zahlen fast identisch. Aus den mit löslicher Stärke und mit Dextrinen von verschiedener Stellung in der Reihe erhaltenen Resultaten schliefsen die Verfasser, dafs die Dextrine metamere und nicht polymere Verbindungen sind. Sie verlassen daher ihre frühere Hypothese über die Hydrolyse der Stärke und nehmen nunmehr an, dafs das Stärkemolekül aus vier complexen Amylingruppen besteht, welche um eine fünfte ähnliche Gruppe angeordnet sind, die einen molekularen Kern bilden. Bei der Hydrolyse zerfällt dieser Complex unter Freiwerden von vier Amylingruppen, die vollständige Hydrolyse in Maltodextrine und schliefslich in Maltose erleiden können, während die fünfte Amylingruppe, welche den Kern des ursprünglichen Moleküls bildete, der Wirkung der hydrolysirenden Agentien widersteht und ein beständiges Dextrin bildet. Jede der fünf Amylingruppen hat die Formel $(C^{12}H^{20}O^{10})^{20}$, entsprechend einem Molekulargewicht 6480. Das Molekül der löslichen Stärke, welches der Formel $5(C^{12}H^{20}O^{10})^{20}$ entspricht, hat also das Molekulargewicht 32400.

Für die *Maltose* ermittelten *A. G. Ekstrand* und *Rob. Manzelius* das Molekulargewicht nach *Raoult*'s Methode und bestätigten damit die Formel $C^{12}H^{22}O^{11}$ in wasserfreiem Zustande (*Oefversicht Oefver Vetensk. Akadem. Foerhandlingar*, 1889 S. 157). (Schlufs folgt.)

Ueber die analytische Bestimmung der wesentlichen Bestandtheile des metallischen Wolframs, Ferrowolframs und Wolframstahles, sowie des Ferrochroms und Chromstahles, unter theilweiser Zugrundelegung neuer Aufschlufsverfahren; von Alfred Ziegler.

(Nachtrag zu S. 513 Bd. 274.)

Während Drucklegung meines Aufsatzes in dieser Zeitschrift gelang es mir noch auf folgende verhältnifsmäfsig rasche Weise das Chrom in den benannten Substanzen zu bestimmen:

0g,5 des gepulverten und gebeutelten Ferrochroms bezieh. 5g des gebohrten und möglichst zerkleinerten zu untersuchenden Chromstahles werden in einen Platintiegel bezieh. eine Platinschale eingetragen, welche Gefäfse etwa zur Hälfte mit vorher geschmolzenem chemisch reinem Natriumbisulfat angefüllt sind. Man schmilzt nun vorsichtig bei niederer Temperatur und aufgelegtem Deckel etwa 2 bis 3 Stunden so, dafs die Masse immer in Flufs bleibt. Nach Erkalten der Schmelze löst man in heifsem Wasser und trennt den grünlichgelben Rückstand durch Filtriren unter Absaugen (*Piccard*'sche Schleife) von der meist grün gefärbten *Lösung*.

Letztere in einem etwa 1l fassenden Kolben befindliche Flüssigkeit kocht man längere Zeit mit 10 bis 20cc der schon erwähnten Lösung von unterphosphorigsaurem Natron, bis alles Eisen desoxydirt ist. Nun setzt man einen *geringen Ueberschufs* aufgeschlemmten reinen Zinkoxydes zu, schüttelt öfter um, läfst absetzen (die Flüssigkeit mufs ungefärbt sein) und filtrirt schnell mit Saugfilter ab. Das alles Chrom enthaltende Zinkoxyd löst man auf dem Filter mit heifser verdünnter Salzsäure in den Kolben, *in welchem* die Zinkoxydfällung vorgenommen wurde. Den *Schmelzrückstand* kann man mit der erwähnten Salpeterschmelze (C) 2 mal aufschliefsen und die Schmelzlösungen zur Chrom enthaltenden Zinkoxydlösung filtriren. Man dampft nun zur Trockne ab (SiO_2-Abscheidung), erwärmt mit verdünnter Salzsäure und filtrirt.

Das Filtrat, welches noch geringe Mengen Eisen enthält, wird 2 mal mit Ammoniak gefällt, um das meiste Zink zu entfernen, der Chromniederschlag geglüht, zur Reinigung mit Salpeterschmelze aufgeschlossen und schliefslich 2 mal mit Ammoniak gefällt und als reines Chromoxyd bestimmt. Statt den ersten Schmelzlösungsrückstand aufzuschliefsen, kann man denselben auch einige Zeit mit concentrirter Salzsäure erwärmen, zur Trockne verdampfen (SiO_2-Abscheidung), mit verdünnter Salzsäure aufnehmen, filtriren, auswaschen und im Rückstande die Kieselsäure mit Fluorammon bestimmen. Natürlich ist der von der Kieselsäurebestimmung etwa bleibende Rest auf Chrom mittels Schmelze zu prüfen. Die salzsaure Lösung des ersten Schmelzrückstandes kann zweckmäfsig zum Auflösen des Zinkoxydniederschlages benutzt werden. Es ist dann aber selbstverständlich eine zweite Entfernung des Eisens bezieh. Mangans aus der Lösung (nach *Reinhardt*) erforderlich, und gewährt diese Ausführung nur den Vortheil, dafs man nicht mit getrennten und doch zusammengehörigen Lösungen zu arbeiten genöthigt ist. Das Verfahren an sich empfiehlt sich jedoch neben seiner Kürze besonders auch dadurch, dafs Platintiegel hierbei gar nicht angegriffen werden. Obwohl diese Methode auch zur Bestimmung von Chrom in Chromstahl angewendet werden kann, so empfiehlt sie sich doch besonders für die Ferrochromanalyse, da, wie oben erwähnt, Chromstahl

sich ebenso leicht durch Salzsäure zersetzen läfst. Das bei dieser Methode verwendete Ferrochrom enthielt etwa 44 Proc. Cr.

Ich bezweifle jedoch nicht, dafs sich auch höher procentige Eisenchromlegirungen in gebeuteltem Zustande auf eben angegebene Weise analysiren lassen.

Zum Schlusse seien noch einige Beispiele als analytische Belege zu meiner Arbeit angeführt:

1) Wolfram.

Der Rückstand der Natrimnitratschmelzlösung war

bei Probe I . . . . . 16 Proc.
" " II . . . . . 0.84 "

der angewandten Substanz.

Aus der Schmelzlösung durch Salpetersäure ausgefällte Wolframsäure enthielt noch 0,23 Proc. der vorhandenen Kieselsäure.

Ein durch Ammoniak gut ausgewaschenes Filter, durch das die (hydratische) Wolframsäure gelöst worden war, enthielt noch 0,8 Proc. der Gesammt-WO_3.

Durch Quecksilbernitrat wurde in dem durch Auswaschen der Wolframsäure mit Ammonnitrat und etwas Salpetersäure in Wasser erhaltenen Filtrat noch 0,24 Proc. der Gesammt-WO_3 gefällt.

Die durch Schwefelsäure aus der Salpeterschmelze abgeschiedene WO_3 auf Wo berechnet blieb hinter dem Mittel der durch Salpetersäure abgeschiedenen WO_3 auf Wo berechnet nur um 0,2 Proc. zurück.

Die aus metallischem Wolfram mittels der Natriumbisulfatmethode abgeschiedene WO_3 blieb hinter dem Mittel der Salpetersäureabscheidung auf Wo berechnet um 0,8 Proc. zurück.

2) Chrom.

Von Ferrochrom blieb 46 Proc. wasserunlöslicher Schmelzrückstand beim Schmelzen mit Natriumnitrat. Die erwähnte Schmelze C zersetzt weit besser. Die Legirung war in diesem Falle nur fein gepulvert und gesiebt: nicht gebeutelt.

Auf die gewöhnliche Weise mit Salpetersäure und Schwefelsäure behandelter Chromstahl enthielt bei der Kieselsäure noch 8 Proc. des vorhandenen Cr und 16 Proc. des vorhandenen Mn.

Die auf kaltem Wege erhaltene salpetersaure Lösung von 1^g Chromstahl enthielt 4,6 Proc. des vorhandenen Si und etwa 24 Proc. des vorhandenen Cr.

Nach Behandeln eines Chromstahles mit Kupferammonchlorid und nachherigem Auswaschen des Rückstandes mit ganz schwach salpetersaurem Wasser enthielt der Rückstand 0^g,0748 Cr_2O_3, die Kupferammonchloridlösung 0^g,0584 Cr_2O_3.

In dem bei der Analyse zuletzt gewonnenen reinen Cr_2O_3 fanden sich manchmal noch 5 bis 7 Proc. des Gesammt-Cr_2O_3 an Verunreinigungen (Fe_2O_3, ZnO u. s. w.), weshalb die Prüfung des geglühten letzten

Chromniederschlages bei genauen Analysen nie unterlassen werden darf, wenn der Fehler bei der Berechnung auch nur einige hundertel Proc. Cr ausmacht.

Füllungen für Speicherzellen.

Fr. Courmont in Paris (D. R. P. Kl. 21 Nr. 46241 vom 29. März 1888) setzt, um bei dem sogen. Formiren der Bleiplatten eine beschleunigte und tiefgehende Umwandlung des Bleis in Bleisuperoxyd zu erreichen, dem die Füllung der Speicherzelle bildenden mit Schwefelsäure angesäuerten Wasser eine gewisse Menge salpetersauren Alkalis hinzu. Der ladende Strom zersetzt das salpetersaure Alkali, die Salpetersäure greift die positive Bleiplatte an und bildet eine geringe Menge salpetersaures Bleioxyd; dieses wandelt sich sofort in unlösliches schwefelsaures Bleioxyd um, das an der Polplatte hängen bleibt und angeblich unter Einwirkung des bei der Wasserzersetzung frei werdenden Sauerstoffes schnell in Bleisuperoxyd übergeht.

Dagegen will *M. Müthel* in Berlin (D. R. P. Kl. 21 Nr. 46090 vom 5. April 1888) einen besseren Zusammenhang und ein leichteres Formiren der Füllmasse für die Platten der Speicherzellen dadurch erzielen, dafs er den als Füllmasse dienenden Oxyden platinirten oder anders metallisirten Asbest beimischt. Hierdurch erhält die Masse ein faseriges Gefüge, und wird durch die in der Oxydmasse fein vertheilten metallisirten Fasern besser leitend. Der metallisirte Asbest kann auch ohne Beimischung von Metalloxyden für Speicherzellen benutzt werden, indem ein Gewebe desselben in mehreren Lagen zwischen dünnen gelochten Bleiplatten eingeprefst wird. Eine derartige Zelle bedarf keiner besonderen Formirung, da nur der elektrolytisch entwickelte und von dem metallisirten Asbest verschluckte Sauerstoff und Wasserstoff wirksam wird.

Spannungs- und Stromstärkenzeiger der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft.

In den Solenoiden ihrer Spannungs- und Stromstärkenzeiger verwendet die *Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft* in Berlin (*D. R. P. Nr. 46093 vom 21. April 1888) an Stelle eines Eisenkernes einen einfachen oder doppelten Strahlenbüschel von weichen, aufserordentlich dünnen und kurzen Eisendrähten, welcher zugleich mit einem Zeiger versehen, entweder unmittelbar oder durch Vermittelung anderer Drähte auf einer Achse, unter einem beliebigen Winkel gegen dieselbe, innerhalb des von dem zu messenden Strome durchflossenen Solenoides leicht drehbar angeordnet wird. Auf diese Weise soll 1) eine Verminderung des Gewichtes der beweglichen Eisenmasse erreicht, 2) die Angaben des Instrumentes vom remanenten Magnetismus unabhängig gemacht und 3) eine beliebige Regelung des Zeigerausschlages an bestimmten Stellen der Scala durch Wahl der Zahl, Gröfse und gegenseitige Anordnung der Drähte des Büschels ermöglicht werden.

Ueber die Schädlichkeit des Gassperrwassers für Fische; von H. Kämmerer.

Nach der Entleerung eines lange Jahre hindurch im Gebrauche gewesenen Gasbehälters auf dem städtischen Gaswerke in Nürnberg fand sich das Wasser der Pegnitz auf grofse Strecken mit höchst übelriechenden, theerigen Stoffen verunreinigt und es starben die Fische in grofser Menge. Verfasser untersuchte nun drei Proben Sperrwassers aus sehr alten Gasbehältern und fand in denselben 0,4564, 0,6290, 0g,9351 Ammoniak im Liter, sowie 0,5, 0,5, 1cc,5 Theeröle von 80 bis 280° Siedepunkte, ferner Rhodan in geringer Menge, etwas gelöstes Schwefeleisen und Naphtalin, ferner Theerrückstände in der bei der Destillation rückbleibenden Masse, sowie Spuren eines dem Naphtalin anhaftenden heftig riechenden Körpers, dem Geruche nach Phenylisocyanür. Aus der Pegnitz entnommene Wasserproben hatten einen intensiven Geruch

nach Leuchtgas oder Theer und enthielten reichlich theerige braunschwarze Substanzen, ferner leichte Theeröle und Naphtalin, Spur Ammoniak und Rhodan. Die bei der Destillation des Wassers entweichenden Gase enthielten Schwefelwasserstoff und Acetylen. Die verendeten Fische rochen stark nach Leuchtgas, besonders beim Zerschneiden. Bei Untersuchung der Kanalstrecke vom Gaswerke zur Pegnitz fand sich Schlamm in Massen vor, bestehend hauptsächlich aus Naphtalin und anderen schweren Kohlenwasserstoffen, wenig Ammoniak- und Rhodanverbindungen, Schwefelmetallen, in einem Falle auch Phenol enthaltend. Obenauf schwamm Theer.

Eine im Hofe des Gaswerkes entnommene Probe aus einem Kanalschachte enthielt im Liter 5g Naphtalin und 5cc,7 leichte Theeröle. Im Gaswerke hatte man das Wasser langsam in die Kanäle laufen lassen, während es in die Pegnitz plötzlich in grofser Masse kam, wie sich herausstellte, in Folge von Stauung an einem Wehr und plötzlichem Oeffnen desselben.

Verfasser stellte Versuche an mit Fischen in dem Sperrwasser in verschiedenen Graden der Verdünnung; es zeigte sich, dafs es selbst nach 20facher Verdünnung noch höchst giftig wirkte, die Fische starben trotz folgenden Einsetzens in reines Wasser. Einkochen des Wassers auf $^1/_3$ des Volumens und Verdünnen mit reinem Wasser auf das frühere Volumen nahm demselben die Giftigkeit. Beim Auskochen entwich Ammoniak und Acetylen, später Carbylamin; das Wasser reagirte ursprünglich neutral, bei dem Kochen alkalisch, später schwach sauer. Anscheinend zersetzt sich der giftige Stoff bei längerem Kochen unter Bildung von Ammoniak oder Aminen; es macht dies wahrscheinlich, dafs es ein Cyanür oder Isocyanür ist.

Bei neuer Entleerung eines Behälters wurde das Sperrwasser in die Scrubber geleitet, hier mit Ammoniak angereichert, schliefslich im *Feldmann*schen Apparate auf Sulfat verarbeitet und so unschädlich gemacht, der Schlamm dagegen mit Koksstaub zu Briquetten verarbeitet und verbrannt. (Bericht über die Versammlung bayerischer Vertreter der angewandten Chemie 1889.)

Bücher-Anzeigen.

Handbuch der Spiritusfabrikation; von Dr. *Max Märcker*, Vorsteher der Versuchsstation und A. O. Professor an der Universität Halle a. S. *Fünfte vollständig neubearbeitete Auflage.* Mit 280 in den Text gedruckten Abbildungen. Berlin, Verlag von *Paul Parey*. 1890.

Der Verfasser unterscheidet in der Entwickelung der Spiritusindustrie drei Epochen. Die erste derselben war die Anwendung des Hochdruckes auf die Verarbeitung der stärkemehlhaltigen Materialien und die hierdurch gebotene maschinelle Vervollkommnung der Apparate; die zweite, das Eingreifen der Chemie zur Erforschung des Verlaufes und der Leistungen der einzelnen Operationen der Spiritusfabrikation, welches seine Krönung durch die Errichtung der Versuchsstation für die Spiritusindustrie in Berlin fand; die dritte und neueste ist die Erforschung der Lebensbedingungen des Hefepilzes, das Studium der Spaltpilzgährungen und die Reinzüchtung der Hefe, angeregt durch *Pasteur*'s und *Hansen*'s klassische Arbeiten und in so ausgezeichneter Weise auf die Spiritusfabrikation übertragen durch die Untersuchungen der Versuchsstation für Spiritusindustrie unter *Delbrück*'s Leitung. Gleichzeitig galt es, die neuen Forschungen auf eine veränderte Betriebsweise, die Dickmaischung, zu übertragen. Diese dritte Epoche gehört den letzten Jahren an, und es ist erklärlich, dafs die auf diesem wichtigen Gebiete ausgeführten Untersuchungen zum Theile eine ganz wesentliche Umgestaltung der bisherigen Anschauungen veranlafst haben. In erster Richtung trifft dieses die Gährungsführung, und es ist danach natürlich, dafs die Kapitel über Gährung und Hefe beim Neuerscheinen des vorliegenden Werkes eine vollständige Neubearbeitung erfahren mufsten. Die neuesten Forschungen haben aber naturgemäfs auch auf fast

alle anderen Operationen im Betriebe umgestaltend und verbessernd gewirkt, so dafs der Verfasser mehr oder weniger bei allen Kapiteln eine durchgreifende Umarbeitung für nothwendig gehalten hat. Die neue Auflage ist daher mit Recht als eine *neubearbeitete* zu bezeichnen und dieser Neubearbeitung ist es auch zu danken, dafs trotz der Fülle des neu hinzugekommenen Stoffes der Umfang des Werkes nicht vermehrt zu werden brauchte, indem ältere Anschauungen, Verfahren und Apparate, welche durch neuere überholt sind, übergangen werden konnten. Um ein Bild von der Umgestaltung der neuen Auflage gegenüber den früheren zu geben, mögen hier nur kurz folgende Punkte hervorgehoben werden. Das analytische Kapitel bringt Verbesserungen der Methoden zur Untersuchung sowohl der Rohmaterialien wie der Maische. Neu hinzugekommen sind hier die in den letzten Jahren ausgebildeten Methoden zur Untersuchung des Spiritus auf Reinheit. Das Kapitel der Malzbereitung ist durch die pneumatische Mälzerei bereichert, dasjenige über die Maischung durch das Verfahren zur Entschälung der Maische. Wesentlich Neues bieten ferner die Erörterungen über die chemischen Vorgänge bei dem Maischprozesse, über Kühlung der Maische, sowie über die Leistung der Dämpfe-, Maisch- und Kühlapparate. Die vollständige Umgestaltung der Abschnitte über Gährung und Hefe, bei welchem ersteren der Bottichkühlung, als einer unerläfslichen Bedingung für die Einhaltung der durch die neueren Forschungen und Beobachtungen in der Praxis als allein richtig erkannten niedrigen Temperatur von 27,5 bis 28,8° C. für die Vergährung der Dickmaischen, die eingehendste Besprechung zu Theil geworden ist, haben wir schon erwähnt. Das Kapitel über Destillation und Rectification ist durch einen Abschnitt über die historische Entwickelung der Destillation, verfafst von *R. Ilges*, ergänzt. Dafs ferner die Vervollkommnungen in der Rectification und die Bestrebungen, durch geeignete Apparate direkt aus der Maische Feinsprit zu erzeugen, in eingehender Weise behandelt sind, bedarf kaum der Erwähnung. Endlich hat auch das Kapitel über Schlämpe durch die bei Gelegenheit der unter Leitung des Verfassers in den letzten Jahren in der Provinz Sachsen ausgeführten umfangreichen Fütterungsversuche gemachten Erfahrungen über die beste Verwerthung der Schlämpe sowohl, wie auch der sogen. Kunstschlämpe, welche letztere bei der durch die Steuergesetzgebung gebotenen Einschränkung des Betriebes eine wichtige Rolle zu spielen berufen ist, eine wesentliche Bereicherung erfahren.

Gegenüber diesen Veränderungen hat dagegen der Verfasser auch in der neuen Auflage an der bewährten Eintheilung des Stoffes und an der Art der Darstellung festgehalten, ebenso wie er der ursprünglichen Tendenz des Werkes, *überall auf die Gründe der Erscheinungen einzugehen*, treu geblieben ist. Nach wie vor ist der Verfasser überall bestrebt gewesen, die wissenschaftlichen Forschungen der Praxis nutzbar zu machen und es ist ihm damit gelungen, ein Werk zu schaffen, welches in gleichem Mafsstabe dem Praktiker, wie dem Forscher, nutzbringend und unentbehrlich geworden ist. Wie sehr der Verfasser mit seiner Darstellungsweise den Beifall aller Interessenten gefunden hat, beweist am besten die schnelle Aufeinanderfolge der Auflagen seines Werkes. Möge auch die neue Auflage sich wieder neue Freunde erwerben und damit zur Hebung und Förderung der Spiritusindustrie beitragen.

Morgen.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Neuerungen an Eis- und Kühlmaschinen; von Prof. Alois Schwarz in M.-Ostrau.

(Fortsetzung des Berichtes S. 1 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 5 und 6.

II. *Vacuum-Kühlmaschinen.*

An dieser Art von Kühlmaschinen sind nur wenige Neuerungen zu verzeichnen; zunächst die in Fig. 1 bis 8 Taf. 5 dargestellte und nachstehend beschriebene Vacuum-Eismaschine von *Southby und Blith.*

Bei derselben bildet der Cylinder *A* mit dem Kolben *P* eine einfach wirkende Dampfpumpe, welche durch das einseitig belastete Kurbelschwungrad *W* angetrieben wird. Letzteres sitzt auf einer Welle, die in beliebiger Weise mit einer Transmission verbunden sein kann. Wie ersichtlich, bewegt sich die Kurbel *W* in einem Gehäuse *B*. Dieses bildet mit dem Raume des Cylinders *A* unter dem Kolben *P* den Vacuumraum. ist daher vollkommen luftdicht abgeschlossen und namentlich an der Durchlafsöffnung für die Antriebswelle mit guter Dichtung versehen. Der Kolben saugt den Dampf beim Niedergange durch das Ventil *V* aus dem Eiskessel, welcher nicht mitgezeichnet ist und durch eine Rohrleitung mittels des Rohrstutzens zwischen Cylinder *A* und Gehäuse *B* mit dem Vacuumraume in Verbindung steht. Beim Aufgange drückt der Kolben den angesaugten Dampf durch das Auslafsventil V_1 im Kasten *E* und in den Condensator *F*, von wo er als Wasser und gemeinsam mit der Luft, welche etwa in die Maschine gelangt ist, herausbefördert wird. Die hierbei erforderliche zweite Pumpe *G* erhält von der Antriebswelle durch ein Excenter ihre Bewegung. Um beim Beginne der Arbeit der Maschine die eingeschlossene Luft aus derselben herauszuschaffen, mufs das Ventil *V* eine Zeit lang aufser Thätigkeit bleiben, d. h. es mufs Communication zwischen den beiden Räumen des Cylinders über und unter dem Kolben bestehen, so dafs die Pumpe des Condensators allein wirkt: denn so lange noch Luft in gröfserer Menge in der Maschine ist, würde eine kolossale Kraft erforderlich sein, um den grofsen Kolben hoch zu bringen, da über demselben Compression stattfindet. Zu diesem Zwecke ist die Vorrichtung *H*, *N*, *L* vorgesehen. Sobald man die Handkurbel *H* in der einen Richtung dreht, schiebt sich der Hebel *N* an der schräg liegenden Schraubenspindel empor und veranlafst den Winkelhebel *L* zu verhindern, dafs sich das Ventil *V* beim Spiele des Kolbens auf seinen Sitz legt. In Fig. 6 und 8 ist die Luftpumpe *G* und der Condensator *F* in gröfserem Mafsstabe gezeichnet. Das Dampfrohr vom Kasten *E* mündet bei *M* und der Dampf tritt durch die Röhren *T*, welche von Wasser umspült werden, durch Löcher *b* in die Pumpe und wird durch die beiden Kolben fortgedrückt. Nach dem Gesagten ergibt sich der Arbeitsvorgang wie folgt: Die Luftpumpe *G* schafft zu-

nächst die sämmtliche Luft aus der Maschine und das Vacuum füllt sich mit Wasserdampf. Nach Freigabe des Ventils *V* comprimirt der Kolben bei jedem Aufgange den oberhalb befindlichen Dampf und drückt ihn nach *E*. Damit bei dieser Compression sich der Dampf nicht bereits im Cylinder zu Wasser verdichtet, haben die Erfinder im oberen Theile des Cylinders *A* eine Dampfheizung angebracht, welche in Form eines Schlauches um denselben geht. Dadurch wird der Dampf auf einer Temperatur erhalten, welche die Wasserbildung verhindert. Erst in dem Condensator findet die Verdichtung zu Wasser statt. Die Eisbildung tritt bei der beschriebenen Maschine nach wenigen Minuten ein.

Eine andere neuere Vacuum-Kühlmaschine ist die unter D. R. P. Nr. 38733 vom 22. Oktober 1885 patentirte von *Julius Csete* in Birmingham, welche im Wesentlichen den bekannten Vacuummaschinen von *Windhausen* ähnlich construirt ist, und bei welcher gleichfalls eine Salzlösung abgekühlt wird, in welche die Gefrierzellen eingehängt werden.

III. *Compressionsmaschinen.*

Eine neue Construction von *Compressionspumpen* für hoch gespannte flüchtige Dämpfe, hauptsächlich für Ammoniak und Kohlensäure, und zwar zum Zwecke der Kälteerzeugung, haben sich die Ingenieure *C. Hartung* und *L. Wepner*, früher in Nordhausen, jetzt in Magdeburg, patentiren lassen (D. R. P. Nr. 38477 vom 9. December 1885).

Diese Pumpe besitzt eine selbsthätig und stetig wirkende Kühlung für die innere Kolbenstange und den Kolben, sowie eine Absaugevorrichtung, mittels welcher die Undichtigkeiten des Kolbens und der Stopfbüchse in der Weise unschädlich gemacht werden, dafs die dadurch sonst verloren gehenden Gase ohne jeden Verlust der Saugleitung wieder zugeführt werden.

In der Zeichnung Fig. 9 und 10 ist die Compressionspumpe im Aufrifs und im Grundrifs dargestellt. Dieselbe besteht aus einem Cylinder *A*, welcher ein Saugventil *x* und ein Druckventil *y* besitzt, und dessen Kolben *s* von der Hauptwelle *B* aus durch die Kurbel *C* und die Pleuelstange *D* bewegt wird, wobei die Kolbenstange *z* mittels des Kreuzkopfes *E* in der Gleitbahn *F* geführt wird. Der Kolben ist für die Compressionsarbeit ein einfach wirkender. Die Kolbenstange *z* hat einen ein wenig geringeren Durchmesser als der Kolben *s*, und wirkt der auf diese Weise hinter dem Kolben geschaffene Raum *a* durch geeignet angebrachte Saug- und Druckventile *b* und *c* als kleine Pumpe. In diesem Pumpenraume *a* kann nur ein Druck herrschen, welcher von der Dichtigkeit des Kolbens abhängig ist, jedenfalls ist derselbe aber so gering, dafs die Stopfbüchsendichtung keine Schwierigkeiten mehr bietet. Sollte dennoch die innere Packung *d* der Stopfbüchse durchlässig werden, so sammeln sich die Gase zwischen durchlöcherten Stahlscheiben (Fig. 9), entweichen in einen über der Stopfbüchse an-

gebrachten Raum *f*, und werden aus diesem durch das mit dem Saugventil *b* in Verbindung stehende Rohr *g* nach dem Pumpenraume *a* gesaugt und von hier durch das Rohr *h*, welches einerseits mit dem Druckventil *c* des Hilfspumpenraumes *a* und andererseits mit dem Saugventil *x* der Hauptpumpe in Verbindung steht, nach der Saugleitung des Compressors gedrückt.

Die innere Kühlung des Kolbens *s* und der Kolbenstange *z* ist durchaus sicher gemacht, indem das im Inneren der Kolbenstange *z* zur Zuführung der Kühlflüssigkeit angebrachte Rohr *k* durch den Kreuzkopf hindurch in seiner Verlängerung *e* einen Plungerkolben bildet, welcher wiederum mit dem in dieser Verlängerung und innerhalb des Kreuzkopfes angeordneten Druckventil *m*, dem Pumpenkörper *n* und dem Saugventil *o* eine zweite Hilfspumpe bildet, welche die Kühlflüssigkeit mit Druck durch die zu kühlenden Theile hindurchtreibt und durch das Schlauchrohr *p* zur neuen Abkühlung in den Kühlbehälter zurückbringt.

Neu und patentirt sind bei dieser Compressionspumpe die Verbindung des ringförmigen Raumes *a*, welcher durch die etwas dünner als der Kolben ausgeführte Kolbenstange geschaffen ist, mit Druck- und Saugventilen in der Weise, dafs dadurch eine Hilfspumpe gebildet wird, mittels welcher die in Folge von Undichtheit an Kolben und Kolbenstange entweichenden Gase wieder in die Saugleitung zurückgeführt werden; ferner die Anordnung der inneren Kolben- und Kolbenstangenkühlung derart, dafs das die innere Kühlflüssigkeit zuführende Rohr *ke* in seiner Verlängerung *e* eine Hilfspumpe bildet, welche die Kühlflüssigkeit selbsthätig durch die zu kühlenden Theile hindurchtreibt.

Einen ähnlich construirten Compressor wenden *Hartung-Wepner* für ihre neuen Ammoniak-Compressionsmaschinen an, welche von der *Maschinenfabrik Buckau* bei Magdeburg gebaut werden. Dieser Compressor ist von einem Mantel umgeben, in welchem die comprimirten Gase, bevor sie in den Condensator gelangen, schon vorgekühlt werden, wodurch zur Verflüssigung des Ammoniaks weniger Kühlwasser erforderlich ist. Ueberdies ist der Compressor noch mit einer neuen gleichfalls besonders patentirten Absaugevorrichtung für die Stopfbüchse versehen. Letztere ist mit einem am hinteren Ventildeckel des Compressors sitzenden Absaugeventil in Verbindung gebracht, welches sämmtliches durch die hintere Stopfbüchsenpackung entweichende Ammoniak direkt wieder in den Compressorcylinder zurücksaugt. Bei dieser hier angewendeten Neuerung liegt der Hauptvortheil darin, dafs die vordere Packung der Stopfbüchse nur die Saugspannung abzudichten hat. Der Innenraum mit dem darüber befindlichen Recipienten steht stets nur unter dem Saugdruck von 1 bis 2^{at}; die dahin gelangenden comprimirten Gase expandiren hier, und kühlen dadurch die ganze Stopfbüchse, was als weiterer Vortheil dieser Construction anzusehen

ist. Verluste an Ammoniak sind hierbei vollständig ausgeschlossen, und die Anwendung einer Abdichtungs- und Sperrflüssigkeit wird dadurch unnöthig.

Bei den nach diesem System ausgeführten Kühlmaschinen ist noch eine weitere zum Patent angemeldete Neuerung angewendet, durch welche der Kühlwasserverbrauch verringert werden soll. Es wird hierbei im Condensator in besonderen Schlangen etwas Ammoniak verdampfen gelassen, wodurch das erwärmte Kühlwasser von Neuem abgekühlt, und auf diese Weise Kühlwasser, allerdings durch erhöhten Kraftaufwand für die Compression, erspart werden soll. — Der Compressor drückt die Ammoniakgase durch einen sogen. Schmutz- und Wassersammler, welcher den Zweck hat, mitgerissene Wassertheilchen und Verunreinigungen zurückzuhalten; diese werden dann zeitweise mittels eines besonderen Ventils in den Destillirapparat zurückgeleitet und, nachdem hier alles etwa mitübergegangene Ammoniak wieder abdestillirt und vom Compressor aufgesaugt ist, werden die Verunreinigungen durch einen Ablafshahn entfernt.

Das dieser Erfindung (D. R. P. Nr. 45576 vom 6. Mai 1887) zu Grunde liegende Verfahren besteht darin, dafs man das comprimirte Verdampfungsmedium durch Verdampfung eines kleinen Theils des bereits condensirten Quantums abkühlt.

Die Abbildung Fig. 11 veranschaulicht einen Längenschnitt des Condensationsapparates, in welchem die gekennzeichnete Ausführung des neuen Verfahrens — getrennt von dem Kälteentwickler — ausgeführt werden kann. Der Apparat besteht aus einem cylindrischen Behälter *A*, welcher durch einen zweiten, am unteren Ende geschlossenen Cylinder in einen ringförmigen oberen und einen cylindrischen unteren Raum eingetheilt ist. In dem Behälter *A* befindet sich eine die ganze Länge desselben durchziehende Rohrschlange *s*, die durch Stopfbüchsen im Boden und im Deckel des Behälters hindurchgeht und oberhalb des Deckels an ein engeres Rohr a_1 angeschlossen ist, das nahe am Boden des Behälters in dessen unteren Raum frei einmündet; andererseits ist die Rohrschlange unter dem Behälterboden an ein bedeutend weiteres Rohr a_2 geschlossen, welches in die Saugrohrleitung des Compressors einmündet. Der Deckel des Behälters *A* hat eine ringförmige Höhlung mit mehreren kleinen Ausmündungen gegen das Innere des Behälters hin und einen Rohrstutzen, welcher in den ringförmigen Hohlraum einmündet und dazu bestimmt ist, den letzteren an die Druckleitung des Compressors anzuschliefsen. Endlich ist in geringem Abstande von der Behälterwand ein Rohr eingefügt, welches bestimmt ist, das condensirte Verdampfungsmedium in den Kälteentwicklungsapparat oder Eisbildner zu überführen.

Der sich in diesem Condensationsapparate vollziehende Vorgang ist folgender: Das vom Compressor kommende comprimirte Verdampfs-

medium sinkt in inniger Berührung mit dem Schlangenrohr *s* von dem Deckel des Behälters allmählich bis zum Boden desselben herab und kühlt sich dabei an der Wandung des Schlangenrohres *s* ab, durch welches — unter der saugenden Wirkung des Compressors — das von unten in das Röhrchen a_1 einfliefsende, bereits condensirte Medium verdampfend hindurchzieht, wobei dasselbe seiner Umgebung Wärme entzieht. Es kühlt sich somit das an dem Schlangenrohre *s* herabsinkende Medium mehr und mehr ab und kommt in condensirtem Zustande am Boden des Behälters an, von wo der gröfste Theil unter der Druckwirkung des nachfolgenden, theilweise noch dampfförmigen Mediums in den Kälteentwickelungsapparat bezieh. den Eisbildner hineingedrückt wird. Während der Saugwirkung des Compressors geht das Verdampfungsmedium im Kälteentwickler in Dampfform über und wird dann mit dem hinzuströmenden Dampf im Compressor comprimirt, um die beschriebene Wanderung durch den Condensationsapparat zu wiederholen.

Eine wesentlich andere Construction zeigt die Maschine von *de la Vergne*[1] *und Mixter*, welche in Fig. 12 dargestellt erscheint und in welcher gleichfalls Ammoniakgas durch eine Druckpumpe comprimirt wird, worauf das verflüssigte Ammoniak nach Aufhebung des Druckes plötzlich durch einen Wasserkasten oder einen anderen Behälter hindurch expandirt. Die Anordnung ist in der Weise getroffen, dafs die Compressionscylinder *J* auf gufseisernen Böcken ruhen, zwischen welchen quer hindurch die von der Dampfmaschine getriebene Welle läuft. Zum Abschliefsen der Aufsenseite jener Pumpencylinder *J*, sowie zum Oelen der Kolbenstange wird durch das aufwärts gerichtete Rohr die schmierende Flüssigkeit zugeführt. Der Zuflufs zum Pumpeninneren selbst geschieht durch den Stutzen, welcher mit einer Plungerstange verbunden ist. An demselben Ende befindet sich ein weiterer Ansatz *Q*, an welchem das Gassaugerohr *s* befestigt ist, und welcher mit einem nach innen zu öffnenden Klappenventil *i* versehen ist. Die Kuppel *R* besitzt zwei Ausgangsöffnungen *S* und *T*, wovon erstere mit dem Flüssigkeitsabflufsrohre und *T* mit dem Gasdruckrohre verbunden ist. *u* ist eine Zwischenplatte mit Ventilen *jj* versehen, welche die beiden Räume der Pumpe für den Durchgang der comprimirten Gase und ölenden Flüssigkeit verbinden.

Eine neue Erfindung, welche der Actiengesellschaft *Hohenzollern* in Düsseldorf patentirt worden ist (D. R. P. Nr. 45528 vom 15. Februar 1888), soll ermöglichen, die Eismaschine ohne gleichzeitigen Betrieb des Compressors zur raschen Erzeugung einer gewissen gröfsten oder beliebig geringeren Menge von Eis zu benutzen. Sie besteht im Wesentlichen aus einem je nach Bedarf mit dem Eisbildner bezieh. der Compressionspumpe in Verbindung zu bringenden Reservoir, in welches hinein die Gase, die sich aus der im Eisbildner befindlichen Kälteflüssig-

[1] Auf der Tafel irrthümlich *Vagne*.

keit entwickeln, so lange expandiren, bis die Eisproduction vollendet ist. Die Zeichnung Fig. 13 veranschaulicht die Anordnung einer in dieser Weise eingerichteten Eismaschine. Der Eisbildner *A*, welcher zur Verhütung des Festfrierens in dem Wassergefäfse *E* noch in einem besonderen Behälter eingefügt wird, ist durch das mit einem Absperrbogen *v* versehene Rohr *r* direkt mit dem geschlossenen Reservoir *B* verbunden. Letzteres steht durch das Saugrohr r_1 mit der Compressionspumpe *C* und diese durch das Druckrohr r_2, welches durch den Kühler *D* hindurchgeleitet ist, mit dem Eisbildner *A* in Verbindung.

Sobald durch Oeffnung des Absperrbogens eine Druckentlastung der Ladung des Eisbildners herbeigeführt wird, expandiren die sich aus der Kälteflüssigkeit bildenden Gase ungemein rasch durch das Rohr *r* hindurch in das Reservoir *B* hinein, dessen Inhalt mit Bezug auf die Ladung des Eisbildners *A* derart bemessen ist, dafs durch die Gase, welche das Reservoir *B* nach und nach in immer stärkerem Grade füllen, ein gewisser Druck nicht überschritten werden kann. Es sind auch noch andere Ausführungsarten möglich. In jedem Falle kann die Eisproduction so lange fortgesetzt werden, bis die Ladung des Eisbildners erschöpft ist, bezieh. bis der Druck des in das Reservoir *B* hinein expandirenden Gases eine gewisse Höhe erreicht hat.

Bei der neuen Einrichtung geht die Verdampfung der Kälteflüssigkeit im Anfange, wo die Gase das Reservoir *B* noch ganz frei finden, ganz ungemein stark vor sich, so dafs die Eiserzeugung ungewöhnlich rasch stattfindet.

Die in dem Reservoir *B* aufgespeicherten Gase und Dämpfe werden zu einer beliebigen Zeit, wo eine Betriebskraft zur freien Verfügung steht, mittels der Pumpe *C* aus dem Reservoir abgesaugt und comprimirt, in dem Condensator *D* abgekühlt und zur Flüssigkeit verdichtet, und so zu dem Eisbildner zurückgeleitet, so dafs die Maschine alsdann wieder geladen ist und nunmehr wiederum zu jeder Zeit zur Eisbereitung benutzt werden kann.

Zur Füllung des Eisbildners *A* kann jede kälteerzeugende Flüssigkeit benutzt werden.

An Stelle des bei den Compressionsmaschinen üblichen Verfahrens der Gewinnung flüssigen Ammoniaks durch Destillation des künstlichen Salmiakgeists und darauf folgende Compression hat sich die *Consolidated Refrigerating Co.* in New York ein neues Verfahren patentiren lassen, dessen Patentbeschreibung folgendes zu entnehmen ist.

Der neue Apparat Fig. 14 besteht aus der ziemlich hohen Blase *A*, welche aus Stahl- oder Eisenblech gefertigt ist, im Inneren eine Dampfschlange *2* enthält und aufserdem mit Standglas *6*, Manometer *7* und Probirhähnen *8* versehen ist. Vom Deckel der Blase *A* führt ein mit Ventil *5* versehenes Rohr *4* etwa 12^{m} in die Höhe. Die Blase *A* ist am Boden mit einem Ablafshahn *9* versehen. Zum Füllen der Blase

dient die Pumpe *B*, welche im Stande sein mufs, das durch Rohr *10* aus dem Behälter entnommene Ammoniakwasser mit einem Druck von etwa 12^{at} durch Rohr *12* nach der Blase zu drücken; letzteres, mit einem Hahn *13* versehene Rohr mündet nahe am Boden der Blase. Das von der Blase *A* in die Höhe führende Rohr *4* geht oben in ein wagerechtes Rohr *14* über, welches an eine auf dem Gestelle *E* aufgestellte Schlange *D* anschliefst, deren Ablaufrohr *17* nahe am Boden der Vorlage *F* mündet, welche mit Standglas, Manometer *18* und Ablafshahn *19* versehen ist. Ein Wasserrohr ist bis über die Schlange *D* geführt und hier mit einem Sprengrohr versehen. Das über die Schlange *D* niederrieselnde Wasser sammelt sich in dem Troge *20* und fliefst durch Rohr *22* ab. Das Wasserrohr reicht bis über das Rohr *4* und ist hier mit einem Hahn *23* versehen, so dafs das Rohr *4* ebenfalls mit kaltem Wasser berieselt werden kann. Das herabfliefsende Wasser wird in dem Gefäfse *24* aufgefangen und durch Rohr *25* nach dem Ablaufrohre *22* geleitet.

Das Destillationsverfahren ist folgendes: Die Blase wird zunächst durch die Pumpe *B* zu $^2/_3$ mit Ammoniakwasser gefüllt. Die Hähne *13*, *5* und *16* sind hierbei geöffnet, alle übrigen geschlossen. Alsdann wird der Hahn im Rohre *3* geöffnet und aus dem Kessel *C* Dampf in die Schlange *2* eingelassen, so dafs das Ammoniak verdampft und als Gas durch Rohr *4* hochsteigt, während die wässerigen Theile in der Blase *A* zurückbleiben.

Für gewöhnlich wird dieses Ammoniakgas abgeleitet, gekühlt und dann mittels einer Pumpe oder sonstiger mechanischer Compressionsmittel zu einer Flüssigkeit verdichtet. Bei vorliegendem Verfahren wird die Erwärmung durch Einlassen frischen Dampfes noch weiter gesteigert und hierdurch auch der Druck erhöht, und dies so lange durchgeführt, bis sämmtliches Ammoniak frei geworden ist. Der hohe Druck hat den Zweck, das Mitverdampfen des Wassers zu verhindern. Etwa doch aufsteigende Wasserdämpfe werden in Folge dieses hohen Druckes und des über das Rohr *4* herabrieselnden Kühlwassers jedenfalls noch innerhalb des Rohres *4* condensirt, so dafs das Condensationswasser wieder in die Blase *A* zurückfliefst und somit in das Rohr *14* Wasserdampf keinesfalls mehr mit eintritt. Das Ammoniakgas steigt durch Rohr *14* in die Schlange *D* und wird hier stark gekühlt, so dafs dasselbe in Folge des hierbei zunehmenden specifischen Gewichtes und in Folge des in der Blase *A* herrschenden Ueberdruckes ohne Schwierigkeit durch Rohr *17* nach der Vorlage *F* fliefst, wo es durch den beständigen Druck, welcher durch die Rohrleitung hindurch von *A* aus ausgeübt wird, sich zur Flüssigkeit verdichtet. Der hierzu erforderliche Druck beträgt allerdings etwa $6^{at},5$, und müssen die Theile des Apparates entsprechend stark sein. Da das Rohr *16* dicht über dem Boden des Behälters *F* ausmündet, so wird die Ausflufsöffnung

sehr bald in das zur Flüssigkeit verdichtete Ammoniak tauchen und hierdurch eine Art Syphon gebildet werden, so dafs das weitere Gas verhältnifsmäfsig rasch zur Flüssigkeit verdichtet wird. Sobald sämmtliches Ammoniak abgetrieben ist, wovon man sich mittels der Probirhähne *8* sehr leicht überzeugen kann, wird der Hahn *16* geschlossen, so dafs jedes Expandiren der im Behälter *F* enthaltenen Flüssigkeit vermieden wird. Gleichzeitig wird der Dampfzutritt zur Schlange *2* abgesperrt und aus der Blase *A* durch Hahn *9* das zurückgebliebene Wasser abgelassen. Sodann wird die Blase *A* frisch gefüllt und in die Schlange *2* wieder Dampf eingelassen, bis der Druck in der Blase *A* demjenigen des Behälters *F* gleicht; es werden nun die Hähne *5* und *16* wieder geöffnet, und die Operation beginnt von Neuem. Es kann aber auch unter weiterer Zufuhr frischen Ammoniakwassers, welches sich in Folge des geringeren specifischen Gewichtes über dem Wasser sammelt, und unter Einleiten von Dampf die Destillation noch weiter fortgesetzt werden. Sobald das Standglas *6* aber anzeigt, dafs die Blase *A* zu stark gefüllt ist, zieht man unten durch Hahn *9* eine entsprechende Menge Wasser ab. Fällt der Druck in der Blase *A* in Folge zu geringer Wärmezufuhr oder zu starken Einleitens des kalten Ammoniakwassers unter den im Behälter *F* herrschenden Druck, so mufs sofort der Hahn *5* geschlossen werden, und zwar so lange, bis das Manometer *7* wieder den geeigneten Druck anzeigt, welcher hier stets höher sein soll als in dem Behälter *F*. Ist letzterer mit Ammoniakflüssigkeit gefüllt, so zieht man die Flüssigkeit in besondere Gefäfse ab, wobei der Druck des über der Ammoniakflüssigkeit befindlichen Gases den Abflufs und somit das Füllen wesentlich begünstigt.

Von *M. Rotten* in Berlin ist eine neue Einrichtung zum Zurückführen des in die Stopfbüchse von Compressionskältemaschinen entweichenden flüchtigen Körpers zum Patent angemeldet worden (D. R. P. Nr. 35415 vom 9. April 1885). Diese Erfindung bezieht sich auf diejenigen bei der Kälteerzeugung benutzten Compressionspumpen, welche mit einem flüchtigen Körper, wie Ammoniak u. dgl. arbeiten, und bezweckt, die Verluste an dem flüchtigen Körper, welche durch Undichtigkeiten und durch Ueberströmen in die Stopfbüchse bei der Hin- und Herbewegung der Kolbenstange entstehen, zu vermeiden und die diesbezüglichen Mengen dieses flüchtigen Körpers in den Kreislauf der Maschine zurückzuführen. Erreicht wird dieser Zweck durch Zuhilfenahme der Druckverminderung, die an derjenigen Stelle des Apparates eintritt, an welcher der benutzte flüchtige Körper in den Expansionsapparat eingeführt wird. In Fig. 15 ist eine derartige Anordnung schematisch dargestellt. *A* ist der Compressionscylinder, welcher bei $B B_1$ die Abströmung für den verdichteten flüchtigen Körper nach dem Condensator *C* besitzt, während derselbe bei $D D_1$ mit dem Expansionsapparate *E* in Verbindung steht, in welchem die Temperaturerniedrigung durch die

Expansion des flüchtigen Körpers erfolgt. Wie bekannt, functionirt der Apparat in der Weise, dafs der verdichtete, bei BB_1 aus dem Cylinder in den Condensator C abströmende flüchtige Körper in dem letzteren durch eine Abkühlung mit Wasser in den flüssigen Zustand übergeht und sich dann in dem Sammelgefäfse S in diesem flüssigen Zustande ansammelt, von wo der flüchtige Körper durch eine Leitung J in die Schlange des Expansionsapparates E gelangt, um durch die bei der Expansion erfolgende Wärmebindung die Erzeugung der Kälte zu ermöglichen. An dieser Stelle nun, an welcher der flüchtige Körper seinen Uebergang aus dem flüssigen in den gasförmigen Zustand vollführt, tritt in Folge der Druckverminderung ein heftiges Strömen nach dieser Stelle hin ein, indem der verdichtete flüchtige Körper in dem Sammelgefäfse eine hohe Spannung, z. B. 6 bis 8^{at}, besitzt, und der gasförmige, in den Expansionsschlangen wirkende Körper, welcher wieder bei DD_1 in dem Cylinder angesaugt wird, nur die Saugspannung des Cylinders, z. B. 1 bis 2^{at}, hat. Dieses Strömen des verdichteten flüchtigen Körpers (derselbe kann auch etwas gasförmig geworden sein) nach der Verdampfungsstelle erzeugt beim Austritte aus der Düse[2] eine saugende Wirkung, wodurch in der Kammer F eine Gasverdünnung stattfindet. Die Uebergangsstelle F wird nun mittels der Leitung e mit einem Kasten G verbunden, welcher mit der Stopfbüchse direkt oder durch eine Rohrleitung communicirt. Die Uebertrittsstelle F wird, wie auf der Zeichnung ferner dargestellt, so construirt, dafs in derselben eine Düse und ein Uebertritts- oder Sammeltrichter J eingeschaltet wird, so dafs durch die Druckerniedrigung an dieser Uebertrittsstelle bei F eine saugende Wirkung hervorgebracht und dadurch der nach der Stopfbüchse K des Cylinders übertretende flüchtige Körper durch die Leitung c mit angesaugt, und durch die Schlange des Expansionsapparates wieder in den Kreislauf der Maschine hineingeführt wird. Zur Regulirung der bei F entstehenden Druckdifferenz kann in der Leitung ein Stellventil L in beliebiger Weise angeordnet werden, wobei, um auch den Druck in der Schlange des Expansionsapparates beliebig variiren zu können, eine zweite mit einer Abschlufsvorrichtung N versehene Verbindung M derselben Leitung mit der Schlange des Expansionsapparates angeordnet wird. Die Spannung, welche der flüchtige Körper in der Stopfbüchse K und in dem damit communicirenden Gefäfse G besitzt, kann durch die Verstärkung und Verminderung der saugenden Wirkung mittels Regulirung des Stellapparates L verändert, also auf jede beliebige Spannung, sowohl über als auch unter die Atmosphäre ins Vacuum gebracht werden.

Von der *Société anonyme „Le froid“* wird bei gleichzeitiger Anwendung eines Vacuums irgend ein leicht flüchtiger Körper zum Verdampfen gebracht, welcher von einer mitbenutzten Flüssigkeit nicht ab-

[2] In der Zeichnung bei FJL irrthümlich mit K bezeichnet.

sorbirt wird, z. B. Methyläther und eine Lösung von kohlensaurem Kali oder Natron, oder Chlorwasserstoffäther in Verbindung mit einer Chlorcalciumlösung. Es werden bei diesem System auch keine Gaspumpen wie bei den Ammoniakcompressionsmaschinen verwendet, sondern kleine Flüssigkeitspumpen in Verbindung mit Glocken, in welche die indifferente Flüssigkeit eingetrieben wird, welche daselbst die Dämpfe der flüchtigen Flüssigkeit verdichtet. Die Ausführung dieses Verfahrens erfolgt, wie durch Fig. 16 dargestellt wird, derart, dafs man die Dämpfe der flüchtigen Flüssigkeit in den Glocken OO_1 durch Eintreiben einer gegen diese Dämpfe indifferenten Flüssigkeit mittels der Pumpe comprimirt, dann durch das Ventil *s* nach dem Sammelbehälter *Q* eintreten läfst. Von dort gehen die Dämpfe in die Schlange *S* des Condensators *D*, wo sie verflüssigt werden und weiter durch das Schwimmventil *R* und das Rohr *np* nach dem Refrigerator *E*, wo sie expandirt werden. Der Refrigerator steht durch das Rohr *k* mit den Compressionsglocken in Verbindung. Wenn nun die in O_1 enthaltene Flüssigkeit von der Pumpe angesaugt und nach *O* übergeführt wird, so entsteht in der Glocke O_1 ein Vacuum. In Folge dessen wird das Ventil *r*, welches das Rohr *k* verschliefst, gehoben, und die Dämpfe treten aus *E* nach der Glocke O_1, so dafs diese endlich ganz mit Dämpfen angefüllt, während *O* ganz voll Flüssigkeit ist. Durch Umsteuern eines Schiebers des Pumpensystems wird die Flüssigkeit wieder von *O* nach O_1 befördert und der Prozefs auf diese Weise continuirlich fortgesetzt.

Eine neuere Compressionseismaschine unter Anwendung anderer flüchtiger Flüssigkeiten ist von *Henry Albert Fleufs* in Newton, Insel Wight, erfunden worden (D. R. P. Nr. 31811 vom 25. November 1884). Die Kälte wird in dieser Maschine, die in Fig. 17 skizzirt ist, durch Verdunsten einer im Wasser unlöslichen Flüssigkeit, wie z. B. Pentan, Gasolin, Rhipolen u. dgl., in einem Verdampfgefäfse *J* erzeugt, welches die Gefrierzellen K_1 umgibt. Die Saugpumpe *B*, welche durch Rohr *H*, Gefäfs *M* und Rohr *N* mit dem Vacuumgefäfse communicirt, befindet sich in einem geschlossenen Kessel *K* mit Wasser, welcher sich auf einer Seite zu einem Dome *D* erhebt, und steht durch die Schlitze *S* frei mit demselben in Verbindung. Der bei dem Hochgange des Kolbens der Pumpe angesaugte Pentandampf verdichtet sich beim Niedergange des Kolbens unter demselben zu Pentan, welches durch das Auslafsventil in das umgebende Wasser austritt und in Folge seines geringeren specifischen Gewichtes sich an dessen Oberfläche im Dome *D* ansammelt. Von hier wird es von Zeit zu Zeit durch das Rohr *L* mit Hahn zum Vacuumgefäfse *J* zurückgeführt. Unter den Kolben der Pumpe tritt bei seiner höchsten Stellung durch die Oeffnung *O* eine kleine Quantität Wasser ein, welche das Saugventil bedeckt, so dafs der beim Niedergange verbleibende schädliche Raum nicht von verflüssigtem Pentan, sondern von Wasser ausgefüllt wird. Die Kolbenstange geht

durch eine von einer Wasserschale *W* umgebene Stopfbüchse in der Wand des Kessels und ist mit Wasserdichtungsringen versehen, von denen der eine nach oben und der andere nach unten schliefst.

Eine andere Neuerung für Kühlmaschinen ist von Dr. *Arm. Müller* in New York in seinem Zerstäubungsrefrigerator (D. R. P. Nr. 35437 vom 12. Mai 1885) vorgeschlagen. Dieselbe beruht darauf, dafs man die zu verdunstende oder kälteerzeugende Flüssigkeit (Aether, Schwefelkohlenstoff, Ligroin u. s. w.) mittels eines sogen. Zerstäubers unter Anwendung von Luft oder der Dämpfe der betreffenden Flüssigkeiten und mittels einer kräftigen Druckpumpe in den geschlossenen Kühlapparat (den sogen. Refrigerator, in dessen Innerem die abzukühlende Flüssigkeit durch ein Schlangenrohrsystem circulirt) einspritzt, auf solche Weise die Flüssigkeit zertheilt und deren Oberfläche unendlich vergröfsert, woraufhin ihre Verdampfung weit rascher und leichter erfolgen mufs.

Die denkbar einfachste Construction einer Eismaschine unter Anwendung des Zerstäubers wird durch beistehende Zeichnung (Fig. 18) angedeutet, wobei die kälteerzeugende Flüssigkeit Aether, Schwefelkohlenstoff oder ein flüchtiger Kohlenwasserstoff, z. B. Ligroin, sein kann.

Im Refrigerator *R*, welcher von einem die Wärme schlecht leitenden Stoffe umgeben ist, oder den fortwährend frisches kaltes Wasser umspült, befindet sich das Rohrsystem *D*, in welchem eine Chlorcalcium- oder Kochsalzlösung oder eine Mischung von Glycerin und Wasser circulirt, nach den Gefrierkästen *K* hingeführt wird und von dort wiederum nach dem Refrigerator zurückkehrt.

Die Circulation dieser Flüssigkeit wird, wie bei den meisten bestehenden Maschinen, durch Injectoren bewerkstelligt. Die stark abgekühlte Flüssigkeit hat die Aufgabe, Wasser in dem Gefrierkasten *K* zum Gefrieren zu bringen, wonach sie mit erheblich höherer Temperatur wieder in den Refrigerator *R* zurückkehrt, um dort aufs Neue abgekühlt zu werden.

An der einen Wandung, dem Schlangensystem gegenüber, befindet sich das Zerstäubersystem *A*, bestehend aus einem mit einer Saug- und Druckpumpe *P* communicirenden senkrechten Rohre *b*, welches in eine höchst feine Oeffnung ausmündet; in rechtem Winkel zu diesem Rohre befindet sich das Rohr *c* innerhalb des Refrigerators, welches in den am Boden des Refrigerators befindlichen Aether taucht. Wird Luft oder Aetherdampf, welch letzterer direkt dem Refrigerator durch das Verbindungsrohr *v* entzogen werden kann, mittels der Pumpe durch das Rohr *b* eingetrieben, so steigt der Aether in *c* so hoch, dafs es zur Zerstäubung der Flüssigkeit kommt, welche nun theils direkt verdampft, theils zu demselben Zwecke auf das Refrigeratorschlangensystem hingespritzt wird. Der nicht verdampfende Aether sinkt zu Boden.

Die gebildeten Aetherdämpfe werden durch eine zweite Pumpe *B*

aus dem Refrigerator ausgesaugt und durch ein hinreichend langes Kühlschlangensystem oder durch Druck zur Condensation gebracht; der condensirte Aether wird in den Refrigerator zurückgetrieben.

Das Flüssigkeitssaugrohr *c* des Zerstäubers, sowie das Aetherreservoir, von dem aus der Zerstäuber gespeist wird, kann sich auch aufserhalb des Refrigerators befinden, und auf dem Aetherreservoir das Saugrohr *v* der Pumpe *P* wirken, wodurch es ebenfalls als Refrigerator arbeitet.

Nach einem Englischen Patente von *S. Puplett und J. L. Rigg* haben dieselben eine Methode ersonnen, zu Folge welcher das Oel bei Compressionspumpen in periodisch auf einander folgenden Zeiträumen entfernt wird, ohne dafs die Maschine an Arbeitsstörung leidet. Es sind nämlich am Grunde der Saugventilkästen Kammern befestigt, und das Oel, welches sich ansammelt, kann mittels Hähne, welche zu diesem Zwecke angebracht sind, entfernt werden. In dem Abflufsrohre, welches sich zwischen der Compressionsmaschine und dem Condensator befindet, ist ein Abscheider angebracht, der von Wasser umgeben ist. Zwei durchbohrte Siebe aus Drahtgeflecht theilen diese Kammer senkrecht in zwei Fächer, und da das Gas durch die Kammer hindurchstreicht, so verhindert das Drahtnetz das Weitergehen des Oels. Die niedrigere Temperatur des Wassers verursacht eine rapide Condensation des mitgehenden Oels, und es fällt folglich auf den Boden des Gefäfses und zwar auf eine viel raschere Weise, als es sonst der Fall sein würde. Kehrt die Flüssigkeit in die Röhre zurück, so ist daselbst ein Gefäfs untergestellt, welches durch eine Reihe von Platten, welche abwechselnd die Flüssigkeit durch den Boden oder durch das oberste Ende der Platten passiren lassen, in eine Anzahl von Abtheilungen eingetheilt ist. Da die Flüssigkeit einen gewundenen Weg durch das Gefäfs hindurch verfolgt, sammelt sich das Oel an dem obersten Ende einer jeden Abtheilung. Weiteren Nachtheilen, die bei anderen Maschinen vorkamen, ist hier ebenfalls abgeholfen. Um die vollständige Condensation des Gases herbeizuführen, wird die in die Röhrenleitung zurückgekehrte Flüssigkeit anstatt durch den Eisgenerator durch eine Salzsole geleitet. Auch die Hähne sind wesentlich verbessert und zwar bestehen die Ventilsitze bei der beschriebenen Erfindung aus Metall, und die Stopfbüchsen sind mit einem Schraubendeckel versehen, der auf der Leitstange des Ventils festgeschraubt ist. Letztere ist ihrer ganzen Länge nach gewunden und von einer dehnbaren Substanz, wie Hanf oder Blei, umgeben. Die beim Ausheben der Eisblöcke erforderliche Arbeit wird durch Verbesserungen auf ein Minimum reducirt.

Eine solche Ammoniakcompressionsmaschine nach Patent *Puplett*, von welcher eine vollständige Anlage in Fig. 19 dargestellt ist, zeigt nachstehende Einrichtung:

Die Anlage besteht aus einer wagerechten Verbunddampfmaschine *A* mit hinter einander gekuppelten Cylindern von bezieh. 11 und 21 Zoll

Durchmesser und 30 Zoll Hub. Die Luftpumpe *B* ist eine einfach wirkende Plungerpumpe mit 10zölligem Cylinder. Der Kolben besteht aus Kanonenmetall und führt sich in einer mit demselben Materiale gefütterten Stopfbüchse. Es sind 20 Ventile aus Gummi mit Messing armirt vorhanden. Der Gascompressor *C* ist wagerecht, doppelt wirkend und mit zwei Einlafs- und Auslafsventilen versehen, welche senkrecht angeordnet sind, so dafs keine Federn zur Anwendung kommen. Durch die Deckel der Ventilgehäuse sind Stellschrauben durchgeführt, welche den Hub der Ventile einstellen lassen.

Die Stopfbüchse für die Kolbenstange hat eine innere und äufsere Packung, zwischen welchen beiden ein ringförmiger Raum um die Stange verbleibt; dieser Raum steht durch zwei Rohre mit einem geschlossenen Oelreservoir in Verbindung; das eine Rohr dient dazu, etwa entweichendes Ammoniakgas in besagtes Reservoir zu führen, von wo es durch eine Verbindung mit dem Saugrohre des Compressors abgesaugt wird; das andere Rohr führt Oel aus dem Reservoir in den Raum um die Kolbenstange. Diese Einrichtung macht den Verlust von Ammoniak sehr gering. Der Compressor wird durch Stirnräder von der Dampfmaschinenwelle aus betrieben, und zwar mit einer Uebersetzung 1 : 2; er ist mit einem Injectionsventil versehen, das durch ein Excenter von der Kurbelwelle aus betrieben wird. Besagtes Ventil ist so eingestellt, dafs es sich öffnet, wenn der Compressionskolben einen Theil seines Hubes zurückgelegt und bevor der Druck die Höhe dessen im Condensator erreicht hat. Die untere Seite des Ventils ist mit dem Rohre zwischen Condensator und Refrigerator, condensirte Ammoniakflüssigkeit enthaltend, verbunden. Der in diesem Rohre herrschende Druck treibt eine bestimmte Menge der Flüssigkeit in den Compressionscylinder, wo sie schnell verdunstet und den Compressor dadurch auf gewünschter Temperatur erhält.

Der Ammoniakgascondensator *D* ist aus U-förmigen Röhren hergestellt, welche durch besondere, aus geschmiedetem Stahl gefertigte Kuppelungen verbunden sind, und zwar ist die Einrichtung derart getroffen, dafs jedes Rohr leicht ausgewechselt werden kann. Die Circulationspumpen *E* für das Kühlwasser werden von der Kurbelwelle des Compressors mittels Stirnräder getrieben und befinden sich im Condensatorreservoir unter dem Fufsboden des Maschinenhauses. Die Kühlapparate, Refrigeratoren, deren zwei vorhanden, sind nach Art der Locomotivröhrenkessel gebaut; der Mantel besteht aus Stahl.

Die Röhrenverbindungen zwischen den einzelnen Theilen der Anlage bestehen aus gezogenen Stahlröhren, die Ventile aus geschmiedetem Stahl, sowie überhaupt alle Theile, welche dem Einflusse des Ammoniaks ausgesetzt sind, entweder aus Stahl oder Eisen bestehen, mit Ausnahme der Compressionspumpe, welche nothwendiger Weise aus Gufseisen besteht.

Ein Regulator für Kälteerzeugungsmaschinen ist von *L. A. Riedinger* in Augsburg construirt (* D. R. P. Nr. 45236 vom 20. März 1888). Diese Vorrichtung besorgt die Regulirung des Flüssigkeitszuflusses zu den Refrigeratorschlangen in durchaus selbsthätiger Weise und zwar so, dafs dabei das bezieh. Temperaturgefälle vollkommen constant erhalten wird.

Dieselbe besteht (Fig. 20) aus einem Druckregulator *R*, welcher einerseits mit einem geschlossenen, zum Theil mit Kälteflüssigkeit gefüllten Gefäfs *G*, andererseits mit den Refrigeratorschlangen *S* durch die Rohrleitungen *g* und *s*, sowie durch ein Rohr *c* mit dem Sammelraume für die in der Maschine arbeitende Kälteflüssigkeit verbunden ist. Vor der Mündung des letzteren Rohres im Druckregulatorgehäuse liegt ein Ventil *v*, welches an dem um ein Gelenk schwingenden Hebel angebracht ist, auf den einerseits die Spiralfeder, andererseits der als Differenz zwischen dem Vorder- und Hinterdruck auf eine Membrane sich ergehende Ueberdruck wirkt. Da nun das Gefäfs *G* in die abzukühlende Flüssigkeit eingetaucht ist, so mufs die von ihm umschlossene Kälteflüssigkeit mit dem darüber stehenden Dampfe die Temperatur der gleichzeitig das Gefäfs *G* und die Refrigeratorschlangen umspielenden abzukühlenden Flüssigkeit annehmen und der Dampfdruck im Gefäfse *G* beständig dieser Temperatur entsprechen. Die Wirkung dieses Druckes auf die Membrane setzt sich ins Gleichgewicht mit dem als constant zu betrachtenden Drucke der eintretenden Kälteflüssigkeit auf das Ventil *v*, mit dem aus den Refrigeratorschlangen herübergeleiteten Dampfgegendrucke auf die Membrane und mit der Wirkung der Spiralfeder, deren Veränderung auch die Temperaturdifferenz bedingt.

(Fortsetzung folgt.)

Waschtrommel; von Alfred Dawling in Bolton.

Mit Abbildungen auf Tafel 6.

Die das zu behandelnde Material aufnehmende Trommel *A*, der durch das Englische Patent Nr. 8908 a. D. 1889 geschützten, in den Fig. 1 bis 3 Taf. 6 dargestellten Waschtrommel, deren Wandungen mit Bohrungen *B* versehen sind, ist mit zwei Zapfen $C\,C_1$ ausgestattet, mit welchen sich die Trommel in den in den Rahmen *D* eingesetzten Lagern *E* drehen kann. Der Rahmen selbst trägt wiederum zwei Zapfen $F\,F_1$, mit Hilfe derer derselbe drehbar in dem Flottenbehälter *G* gehalten wird. Vermöge dieser Aufhängung der Waschtrommel vermag dieselbe mit dem sie tragenden Rahmen *D* eine Drehung um dessen wagerechte Zapfen $F\,F_1$ auszuführen, gleichzeitig aber kann sie sich selbst auch noch in diesem um ihre Achse drehen. Hervorgebracht wird diese zusammengesetzte Bewegung durch folgende Mechanismenreihe. Auf dem Zapfen C_1 der Waschtrommel sitzt ein Kegelrad *H*,

welches mit einem zweiten Kegelrad H_1 in Eingriff steht, das von einer in am Rahmen D befestigten Stegen I gelagerten Welle K getragen wird, auf der wiederum ein Stirnrad L sitzt, das sich, sobald der Rahmen D durch die auf dessen Zapfen F_1 sitzende Riemenscheibe bezieh. ein Zahnrad M in Umdrehung versetzt wird, auf dem im Inneren des Flottenbehälters G concentrisch zu dem Zapfen F_1 angeordneten Zahnkranz abwälzt und hierdurch unter Vermittelung des Kegelradgetriebes H die Trommel A im Rahmen D, der sich um seinen Zapfen dreht, in Umdrehung versetzt. Die Flotte dringt hierbei durch die Bohrungen B in das Innere der Trommel A, während das Material jeweilig seine Lage ändert.

Anstatt der in Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsform kann dieselbe auch derart abgeändert werden, wie es Fig. 3 zeigt. Die Waschtrommel ist hierbei um die wagerechten Zapfen B drehbar in der Gabel b gelagert und diese sitzt wiederum in dem Boden des Flottenbehälters auf dem senkrechten Zapfen D, der vermittels des Kegelgetriebes E in Umdrehung versetzt wird. Hierbei setzt ein auf dem Zapfen D festsitzender Schnurwirtel F gleichzeitig durch den Schnurtrieb F und den auf den Zapfen B sitzenden Wirtel F_1 die Waschtrommel in Umdrehung. *H. Gl.*

Neuheiten in der Explosivstoff-Industrie und Sprengarbeit.

Mit Abbildungen.

Seit unserem jüngsten Berichte hat die Frage des *rauchschwachen Pulvers* eine so schnelle Entwickelung durchgemacht, wie sie in der Geschichte der Explosivstoffe wohl noch nicht erlebt wurde. Die Tagesblätter bringen alle Augenblicke eine andere überraschende Meldung, allein sehr häufig werden verschiedene Pulver in denselben Topf geworfen, und es hält selbst für den Fachmann manchmal schwer, in dem Gewirre einander überstürzender Nachrichten richtige Unterscheidung zu treffen. Unter solchen Umständen ist es wohl Pflicht eines Fachblattes, seine Leser genauer zu orientiren, allein einerseits sind derlei neue Erfindungen nur für wenige Eingeweihte zugänglich, andererseits sind dem Referenten selbst Vorbehalte auferlegt, welche eine gründliche Behandlung der Frage derzeit noch ausschliefsen. Wir wollen versuchen, dem technischen Publikum ein allgemeines Bild auf Grund bekannterer Angaben zu bieten.

Es ist noch nicht so lange her, dafs die Magazin- oder Schnellfeuer-Gewehre alle Welt in Bewegung setzten, ja in gewissem Sinne ist diese Frage noch immer nicht abgeschlossen. Thatsache bleibt es, dafs nunmehr alle Staaten an die regelmäfsige Ausrüstung ihrer Truppen mit solchen Gewehren schritten, welche, um dem ohnehin schwer belasteten Soldaten das Mitnehmen der bedeutend vergröfserten Menge

von Munition zu ermöglichen, in einem etwa um ein Drittel kleineren Kaliber hergestellt werden. Damit war nun schon von vornherein ein verändertes Pulver nothwendig geworden. Vor Allem mufste die Patrone trotz ihres kleineren Querschnittes Pulver von solcher Kraft enthalten, dafs dem Geschosse die gleiche Treffweite gesichert blieb. Sodann mufste das Geschofs eine mehr geradlinige Flugbahn erhalten, weil dem Manne nur wenig Zeit zum Zielen bleibt. Dies führt zu einem Pulver, welches lebhaft verbrennt (brisanter ist); damit aber entsteht der Nachtheil, dafs der Gewehrlauf, um den plötzlich auftretenden hohen Druck auszuhalten, ungewöhnlich stark werden müfste, um die nöthige Sicherheit zu bieten. Man war also ziemlich einig darüber, dafs das neue Pulver wenig brisant sein und seine volle Kraft erst am Ende des Laufes entwickeln müsse, also geringen Gasdruck und hohe Anfangsgeschwindigkeit zu leisten habe.

Diese Bedingung war in gleicher Weise für Gewehr- und Geschützpulver gegeben, weil auch die Artillerie in ihren Schnellfeuer-Kanonen nahezu gleiche Umstände zu berücksichtigen hatte. Die weitere Feuerentwickelung der beiden Waffen ist jedoch so verschieden, dafs die Pulverfrage bei beiden vielfach geändert ist, und wir müssen deshalb zwischen beiden wohl unterscheiden. Spricht man heute von rauchschwachem Pulver, so denkt man meist an Gewehrpulver.

Obzwar man nun durch Abänderung der Bestandtheile und ihrer Behandlung während der Erzeugung, sowie durch Umgestaltung der Patronen den vorerwähnten Bedingungen zu entsprechen suchte, so ergab sich doch bald eine neue Schwierigkeit, welche grofse Verlegenheit bereiten mufste. War schon früher die Phrase von Pulverdampferfüllter Atmosphäre keine leere gewesen, so mufste bei dem nun einzuführenden Schnellfeuer gefunden werden, dafs nicht nur der Rauch sich bis ins Unerträgliche steigern werde, sondern dafs selbst der Plänkler nach wenigen Schüssen so viel Rauch vor sich lagern haben werde — da er besonders bei Windstille nicht so rasch zergehen kann, als der Schütze feuert —, dafs ihm alles Zielen unmöglich sein müsse. Man mufste also nach einem Pulver suchen, welches rauchlos verbrennt, und da dies wohl theoretisch, niemals aber praktisch möglich ist, so gab man zuerst in Deutschland den Namen „rauchschwaches Pulver“ (smoke-feeble powder) den in der Folge aufgetauchten Producten.

Aus dem Vorhergehenden folgt, dafs an ein „rauchschwaches Pulver“ nunmehr folgende Bedingungen gestellt werden:

1) hohe Kraft in kleinem Raume,
2) geringes specifisches Gewicht (um die Patrone leichter zu machen),
3) geringer Gasdruck,
4) grofse Anfangsgeschwindigkeit,
5) grofse Rasanz der Flugbahn,
6) geringe Rauchentwickelung.

Hiezu kommen noch:

7) Unschädlichkeit des Rauches.

8) Beständigkeit des Pulvers,

9) Ungefährliche Handhabung.

Der achte Punkt bedarf einer eingehenden Erörterung, denn wenn auch die anderen Punkte grofse Ansprüche an das Pulver stellen, so ist doch unter Beständigkeit desselben eine ganze Reihe von Bedingungen zu verstehen.

Wir werden später sehen, dafs die rauchschwachen Pulver sich hauptsächlich in der Richtung der irrthümlich sogen. „chemischen“ Explosivstoffe bewegen, nämlich solcher Stoffe, welche erst künstlich erzeugt werden. Die Bereitwilligkeit, mit welcher solche Explosivstoffe bei der Explosion in ihre Componenten zerfallen müssen, führt nothwendigerweise eine nicht unter allen Umständen sicher gestellte chemische Beständigkeit herbei, und es ist deshalb wichtig, dafs diese unter allen in der Wirklichkeit möglichen Verhältnissen von Wärme und Kälte, Feuchtigkeit und Trockenheit, Schlag und Stofs, Rütteln, Dauer der Aufbewahrung u. s. w. genügend grofs sei. Während ferner der von alters her beim Schwarzpulver gefühlte Uebelstand der Trennung der Bestandtheile durch Feuchtigkeit auch weiter zu berücksichtigen ist, kommt noch in manchen Fällen die Bildung von Schimmelpilzen hinzu, welche man von der Schiefsbaumwolle her genügend kennt. Manche Stoffe greifen ferner mit der Zeit die Wandungen der Patronenhülsen an und bilden neue Verbindungen, welche die Eigenschaften des Pulvers beeinträchtigen oder der Beständigkeit Eintrag thun. Wieder andere sind an sich ganz ausgezeichnete Explosivstoffe, jedoch gegen mechanische Einflüsse empfindlicher, als dies mit der wenig sorgsamen Behandlung im Kriege oder auf dem Manövrirfelde verträglich ist.

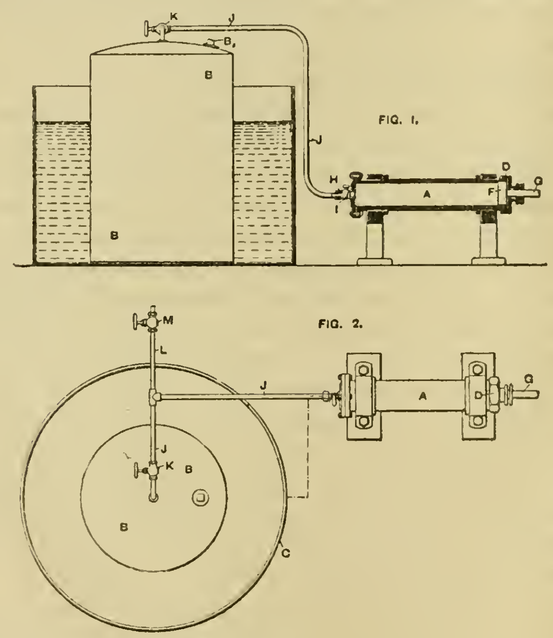
Am naheliegendsten war es, bei der Idee für ein rauchschwaches Pulver auf die Nitrocellulose zu verfallen. Seit vielen Jahren schon wird Holz-Nitrocellulose als *Schultze*'sches Pulver, insbesondere in England, zu Jagdzwecken verwendet. Dann kam das E. C.-Pulver (vgl. 1883 **249** 456), welches hauptsächlich aus Schiefsbaumwolle bestand. In neuerer Zeit wurden mehrfach aus Schiefsbaumwolle erzeugte Pulver, hauptsächlich zu Jagdzwecken, angegeben, allein sie bahnten sich nur schwer Eingang, und die englische Jagdzeitung *Field* hatte öfters über Unglücksfälle durch Zerspringen der Rohre zu klagen.

Mit der allmählichen Vervollkommnung der Schiefswoll-Fabrikation, wie sie durch die ausgedehnte Verwendung zu Torpedo- und Granatenfüllungen bedingt war, war ein Explosivstoff geboten, dessen Eigenschaften ziemlich gleichmäfsig erhalten werden konnten. Zu gleicher Zeit wurde man durch das Melinit wieder auf die Pikrinsäure und ihre Derivate aufmerksam, und studirte auch diese eingehender.

An die Verwendung der eigentlichen Schiefsbaumwolle (Trinitro-

cellulose) konnte nicht gedacht werden, da ihre Brisanz zu grofs ist. Dagegen fand man, dafs die Collodiumwolle (Dinitrocellulose, lösliche Schiefswolle) von geringerer Brisanz sei, in nahezu homogener Zusammensetzung erzeugt werden könne und vielen der an ein rauchschwaches Pulver zu stellenden Bedingungen entspreche. Immerhin ist aber ihre Brisanz noch grofs genug, um, allein verwendet, zu hohen Gasdruck und zu unregelmäfsige Anfangsgeschwindigkeit zu liefern.

Die meisten der neueren, mehr oder minder gut bewährten rauchschwachen Pulver enthalten lösliche Schiefswolle mit anderen, die Brisanz herabmindernden Stoffen oder zu dem gleichen Zwecke in eigenthümlicher Weise behandelt. *Wolff und Comp.* in Walsrode, welche schon früher Schiefsbaumwolle zu Granatenfüllungen in ähnlicher Weise behandelten, versetzen die Collodiumwolle mit Essigäther, um durch das so entstandene dünne Collodium-Häutchen die Verbrennung zu verlangsamen. Ganz gleich ist das Vorgehen von *H. S. Maxim* in London (vgl. 1889 273 66). Derselbe verdampft Essigäther aus einem Reservoir *B* (Fig. 1 und 2) durch ein Wasserbad *C* und führt es mittels der Hähne *K* und *I* und der Leitung *J* in einen Cylinder *A*, in welchem



die Schiefswolle sich befindet und woraus die Luft ausgepumpt wurde. Nach der Einwirkung des Essigäthers wirkt eine Presse auf die Kolbenstange *G* und den Kolben *F*, während der Hahn *I* bei abgeschraubter Leitung *J* geöffnet ist, wodurch ein ununterbrochener Streifen ausgeprefst wird, den man nachher entsprechend zerkleinert.

Fr. Gaens in Hamburg (unter welchem Namen Einige die von der Pulverfabrik Rottweil-Hamburg erzeugten Pulver finden wollen) löst Nitrocellulose in Essigäther zu einer Gelatine, und vermischt auf 25 Th. Nitrocellulose 60 Th. Kalisalpeter und 15 Th. humussauren Ammoniaks (durch Auslaugen von Torf hergestellt), welche sodann geprefst, gekörnt und getrocknet werden.

Das *Nobel*'sche *rauchschwache Pulver* (vgl. 1889 273 67) war ursprünglich als Modification der Kampher-Sprenggelatine gedacht. Später hat man wohl gefunden, dafs der Kampher zu unzuverlässig sei und besonderer Reinigung bedürfe, um gleichmäfsige Leistungen zu ermöglichen. Gegenwärtig wird nach Privatnachrichten das *Nobel*'sche rauchschwache Pulver aus einer Gelatine von 50 Th. Nitroglycerin und 50 Th. Collodiumwolle hergestellt. Da die Erzeugung von Gelatine mit einer so grofsen Menge von Nitrocellulose direkt nicht möglich wäre, so fügt man eine genügende Menge von Benzol zum Nitroglycerin, das mittels einer Brause in feinen Strahlen auf die Nitrocellulose gegossen wird. Die Masse wird sodann, nach Abdampfung des Benzols, zwischen geheizten Walzen zu Blättern gerollt, hernach zu dünnen Streifen und dann zu Körnern zerschnitten, die Blätter haben ein dunkelbraunes Ansehen, das Pulver ist mehr gelbbraun. Zündet man ein solches Pulverblatt an, so brennt es schichtenweise unter Funkensprühen ab. Das Aussehen der Blätter läfst sich am besten mit rohem Kautschuk vergleichen.

Es ist interessant, dafs in dem Falle des *Nobel*'schen Pulvers einer der kräftigsten Explosivstoffe, das Nitroglycerin, hauptsächlich die Rolle spielt, die Brisanz der Collodiumwolle herabzumindern, und selbst unter dem Einflusse des Gewehr-Zündhütchens nur verbrennt, nicht detonirt. Die Art der Herstellung, welche bei Gelatine immer ein grofses Hindernifs für die Gleichmäfsigkeit des Productes ist, läfst auch für das rauchschwache Pulver nur einen beschränkten Grad von Verläfslichkeit zu, und dies ist wohl mit ein Grund, warum dieses sonst so viele werthvolle Eigenschaften besitzende Pulver nicht zum Gebrauche gelangt ist.

Abel und *Dewar* sollen sich jetzt für die englische Regierung mit der Vervollkommnung des Gelatinir-Verfahrens, sowie mit der Herstellung eines Pulvers beschäftigen und dem Vernehmen nach ausgezeichnete Resultate erzielt haben. Dieses neue Pulver, *Cordite* genannt, ist gleichfalls braun, in der Form dünner Fäden von der Länge der Patrone, welche zu einem Bündel vereinigt sind.

Die schweizerische Regierung hat schon ein rauchloses Pulver P.-C. 88 (Pulver-Composition 88) eingeführt, das bei $2^{g},4$ Ladung im $7^{mm},5$ *Schmidt*-Gewehre 615^{m} Anfangsgeschwindigkeit und nur 1300 atmosphären Maximaldruck lieferte, und von *Schenker* und *Amsler Sohn* zusammengesetzt wurde.

Die französische Regierung hat schon seit langem das von *Vieille* hergestellte rauchlose Pulver aus Collodiumwolle. Oesterreich-Ungarn scheint neuestens eines von Major *Schwab* zu begünstigen, welches als grauschwarzes, grofskörniges, chemisches Product beschrieben wird. Belgien arbeitet an der Herstellung von Holz-Nitrocellulose. Deutschland, welches wohl die meisten Versuche von Privatpulvern machte, soll es kürzlich abgelehnt haben, ferner von Privatfirmen erzeugte Pulver anzunehmen, nachdem es erst jüngst eine grofse Parthie wegen mangelhafter Güte zurückwies, und im Allgemeinen nicht den gewünschten Grad von Verläfslichkeit erzielen konnte. Deutschland soll in dem von Generalmajor *Küster* in Spandau hergestellten Pulver ein sehr gutes Schiefsmittel besitzen.

Im Allgemeinen läfst sich wohl behaupten, dafs bisher noch kein vollkommenes, rauchschwaches Pulver erfunden wurde. Soweit bekannt, hat noch jedes seine Nachtheile, und einzelne Regierungen, welche nicht unmittelbar bedroht sind, warten deshalb lieber ab.

Für Geschützpulver spielt Pikrinsäure und ihre Verwandten eine grofse Rolle. Es scheint noch verfrüht, näher hierauf einzugehen, da Unregelmäfsigkeiten in der Zusammensetzung des Pulvers bei grofsen Schüssen sehr fühlbar sind, und bisher noch nichts wirklich Gutes vorhanden ist. Im Allgemeinen wird Schiefsbaumwolle und pikrinsaures Ammon bei den Compositionen der Schiefs- und Sprengladungen — nebst geschmolzener Pikrinsäure — vorgezogen.

Da die Patente verschiedener Fabriken mit einander zu collidiren scheinen und die rauchlosen Pulver viele Aehnlichkeit mit einander haben, so haben einige deutsche Pulverfabriken mit den *Nobel*'schen Fabriken eine Einigung geschlossen, welche alle Betheiligten vor Concurrenz bewahrt und wohl auch Gewähr für die Erreichung *eines* guten Pulvers bietet. *Oscar Guttmann.*

Das elektrische Distanzsignal mit bedingter Einlösung (System Zetzsche) in der Station Duby.

Mit Abbildungen.

Die 1880 von Prof. Dr. *Ed. Zetzsche* angegebene Anordnung für Eisenbahn-Distanzsignale ist in *D. p. J.* 1880 238 * 405 beschrieben worden. Sie erfordert nur *eine* einzige Betriebslinie, welche beständig von einem Strome durchflossen ist und deshalb zugleich als Controllinie benutzt werden kann, überdies für beide Signallagen verschiedene Controlsignale zu geben gestattet. Die Ein- und Auslösung für beide Signallagen kann bei dieser Anordnung durch *eine einzige* Einlösevorrichtung bewirkt werden, welche stets bei derselben Lage des Anker-

hebels und des Auslösehebels wirksam wird. Vermöge ihrer Einfachheit erfordert aber diese Anordnung, welche hauptsächlich in der eigenartigen Stromführung beruht, weder eine bestimmte Form des Signalmittels, noch ist sie an einen bestimmten Bewegungsmechanismus des Signales gebunden; es eignet sich dieselbe daher auch ganz vorzüglich zur Vervollständigung und Vervollkommnung bezieh. Vereinfachung schon vorhandener elektrischer Distanzsignale fast aller beliebigen Systeme.

Eine solche Uebertragung der von *Zetzsche* angegebenen Betriebsweise auf schon vorhandene Distanzsignale ist von dem Oberingenieur *L. Kohlfürst* in der Station *Duby* der Buschtéhrader Bahn durchgeführt worden. Die ganze Anlage in dieser Station ist in dem *Civilingenieur*, 1889 Bd. 35 * S. 609, ausführlich beschrieben worden und besitzt eine Reihe von interessanten und zweckmäfsigen Eigenthümlichkeiten, weshalb wir aus der angegebenen Quelle nachfolgend das Wesentlichste über dieselbe mittheilen. Vorher sei jedoch noch daran erinnert, dafs die von *Zetzsche* in Vorschlag gebrachte Signaleinrichtung sich von anderen dadurch unterscheidet, dafs jede Auslösung und dadurch die Umstellung des Signales durch eine Aenderung der Stromrichtung in der Leitung vom Dienstzimmer aus mittels irgend eines Stromwenders bewirkt wird, dafs aber auch im Signalapparate selbst ein Stromwender angewendet werden mufs, der nach jeder Umstellung des Signales die Stromrichtung in dem Signalelektromagnete umzukehren hat, und der in einer dies ermöglichenden Weise mit dem Signale oder dem Triebwerke verbunden sein mufs; durch diese zweite Umkehrung der Stromrichtung wird dann der polarisirte Anker des Elektromagnetes in jene Stellung zurückgebracht, in welcher er die Wiedereinlösung des Triebwerkes vermittelt. Selbstverständlich wird in der einen Stellung des im Signale befindlichen Stromwenders bezieh. des Signales nur eingelöst, wenn der Stellende dauernd einen negativen Strom in die Leitung sendet, in der anderen dagegen nur, wenn er einen positiven sendet.

Die Buschtéhrader Eisenbahn benutzt die *Langié*'schen Distanzsignale, und es sind für die Signalanlage in Duby durch die Firma *Siemens und Halske* nach den ihnen darüber gegebenen Weisungen zwei *Langié*'sche Signale für die *Zetzsche*'sche Betriebsform abgeändert worden.

In genannter Station mündeten 1880 zwei Kohlenbahnflügel. Die daselbst ursprünglich zur Deckung der Station aufgestellt gewesenen Wendescheiben mit Drahtzügen erwiesen sich nach einer im J. 1880 erfolgten Vergröfserung des Bahnhofes als nicht mehr brauchbar. Die Distanzsignale wurden mit Rücksicht auf das starke Gefälle der einmündenden Bahnflügel wesentlich weiter von der Station auf die Strecke hinausgerückt, und zwar etwa 400 bis 500^{m} vom Einmündungswechsel. Dieser Umstand machte die Anlage mechanischer Drahtzüge um so schwieriger, als in den Strecken sehr starke Krümmungen vorhanden

sind. Man entschlofs sich also, elektrische Distanzsignale, System *Langié*, aufzustellen. Dieselben besitzen (ähnlich wie die Signale von *Krizik*, vgl. 1876 222 59) als Signalmittel eine Blechscheibe von etwa 1m Durchmesser, welche hinter einer runden Oeffnung in ihrer Mitte für das Nachtsignal mit einer vierscheinigen Laterne ausgerüstet ist. Die lothrechte Achse der Signalscheibe steckt in einer mit Holz verkleideten, auf einem gemauerten Steinsockel stehenden Pyramide, deren Gerippe aus Winkeleisen besteht und in deren Innerem das Triebwerk sammt der elektrischen Auslösung untergebracht ist. Bekanntlich bedeutet die dem Zuge zugekehrte Breitseite der Scheibe, in welcher Signalstellung bei Nacht das *rothe* Glas der Laterne sich dem Zuge darbietet, „Halt", die Schmalseite oder *grünes* Licht dagegen „erlaubte Einfahrt". Das Hin- und Herstellen der Signalscheibe besorgt ein durch ein starkes Gewicht getriebenes Laufwerk.

Wird das Triebwerk durch den Anker eines Elektromagnetes ausgelöst, so bewegt es die Wendescheibe um 90° vorwärts, oder rückwärts, worauf es sich wieder selbst arretirt und für die nächste Auslösung bereit ist. Ein entsprechend langer, an der lothrechten Scheibenspindel befestigter Arm greift in ein auf eine wagerechte Achse aufgestecktes breites Rad des Triebwerkes ein; die Mantelfläche dieses Rades ist halbkreisförmig gekehlt und in die Mantelfläche ist eine zickzacklinienförmige Nuth eingeschnitten; in diese Nuth nun greift der eben erwähnte Arm der Signalspindel. Bei jeder Auslösung dreht sich das gekehlte Rad in lothrechter Ebene so weit, dafs es einen halben Gang der Zickzackwindungen abläuft, und ertheilt dabei dem Arme sammt der damit verbundenen Signalspindel und Scheibe eine Drehung um 90° in wagerechter Ebene, und zwar abwechselnd bei einer Auslösung nach rechts, bei der nächsten nach links, also wieder zurück.

Zwei solche Signale wurden auf *Zetzsche*'s bedingte Einlösung eingerichtet, so dafs die Freilage des Signales an einen positiven, die Haltlage an einen negativen dauernden Strom gebunden wurden. In den zur Stellung der beiden Distanzsignale im Dienstzimmer der Station als Stelltaster anzubringenden Umschaltern sollte die Lage der Kurbel mit der Stellung des zugehörigen Signales jederzeit übereinstimmen, d. h. wenn die Umschalterkurbel auf „Frei" oder „Halt" zeigte, mufste das dazu gehörige Distanzsignal gleichfalls nur auf „Frei" und im zweiten Falle zuverlässig auf „Halt" stehen. Aufserdem waren noch folgende Forderungen gestellt:

1) Weil die beiden Kohlenbahnflügel in einen gemeinschaftlichen Wechsel der Station zusammenliefen, sollten die zwei für die beiden Bahnflügel aufzustellenden Distanzsignale unter einander in der Weise abhängig sein, dafs wohl beide gleichzeitig auf „Halt" stehen konnten, nie aber beide gleichzeitig auf „Frei". Wenn also eines der beiden

Distanzsignale, die in der Regel beide auf „Halt“ zu stehen hatten, behufs Einlassung eines Zuges auf „Frei“ gestellt werden sollte, so mufste das zweite schon unbedingt auf „Halt“ stehen und an diese Stellung gebunden sein.

2) Falls die Batterie fehlerhaft werden oder die Leitung reissen würde, sollten die Signalscheiben, wenn sie auf „Halt“ standen, in dieser Lage verbleiben; wenn dagegen eine der Scheiben beim Eintritte einer solchen Störung auf „Frei“ stand, sollte sie sich selbsthätig auf „Halt“ zurückstellen. Ferner sollte sich auch jede durch eine falsche oder eine unvollständige Einstellung der Commutatorkurbel im Dienstzimmer hervorgerufene andauernde Unterbrechung des Stromes unschädlich machen.

3) Signalfälschungen durch atmosphärische Ströme sollen unmöglich sein.

4) Die Signalstellung auf „Halt“ mufste, wie es die österreichische Signalordnung fordert, durch das Läuten eines Weckers in der Station controlirt werden; für diese Controle sollte wegen Platzmangels keine eigene Telegraphenleitung hergestellt, sondern die Betriebslinie des Signales mit benutzt werden.

Diese Bedingungen sind durch die von *Kohlfürst* gewählte Schaltung und sonstige Anordnung der ganzen Signalanlage erfüllt worden; Fig. 2 skizzirt die Einrichtung des Dienstzimmers, Fig. 1 und 3 die der beiden Signale I und II.

Im Telegraphendienstzimmer der Station befinden sich für jedes Signal je eine Batterie B_1 und B_2 (Fig. 2), ein Scheiben- und Kurbelumschalter U_1 und U_2 nebst den nöthigen Drahtverbindungen; aufserhalb des Zimmers am Bahnhofsperron sind zwei gewöhnliche Wecker W_1 und W_2 an der Gebäudewand befestigt. Je eine Telegraphenleitung L_1 und L_2 ist von der Station zu den beiden Distanzsignalen I und II geführt. In der Pyramide jedes Signals (Fig. 1 und 3) befindet sich aufser dem in der Zeichnung nicht angedeuteten Triebwerke nebst Auslösung ein Elektromagnet M_1 bezieh. M_2, dessen polarisirter Anker die Auslösung des Triebwerkes zu besorgen hat, ferner ein Umschalter u_1 bezieh. u_2, welcher durch zwei in Fig. 1 und 3 neben u_1 und u_2 mit angedeutete, an jeder Signalspindel H befestigte Daumen so hin und her gestellt wird, dafs das Stück d_1 bezieh. d_2 während der Haltlage der Signalscheibe (wie in Fig. 3) die von dem Contactbügel abgehobene Contactfeder b_1 bezieh. b_2 metallisch berührt, während die federnde Zunge a_1 bezieh. a_2 mit c_1 bezieh. c_2 in Contact bleibt, dafs hingegen während der Lage des Signals auf „Frei“ (wie in Fig. 1) der nunmehr herübergedrehte Messingarm d_1 bezieh. d_2 die Feder a_1 bezieh. a_2 berührt und von c_1 bezieh. c_2 abhebt und b_1 bezieh. b_2 mit c_1 bezieh. c_2 in Berührung steht. Die Richtung der nächstfolgenden Drehung der Spindel H ist in Fig. 1 und 3 durch einen beigesetzten Pfeil angedeutet:

bei der einen Drehung um 90⁰ wirkt der eine Daumen auf den rechten der beiden Schnäpper an u_1 bezieh. u_2, bei der nächsten Drehung der andere Daumen auf den linken Schnäpper. Ein zweiter einfacherer Umschalter besteht aus den zwei Contactfedern f_1 und F_1 bezieh. f_2 und F_2; f_1 und f_2 sind an der Signalspindel H_1 bezieh. H_2, F_1 und F_2 isolirt an dem Triebwerksgestelle befestigt. Diese beiden Federn berühren sich (Fig. 1), so lange das Distanzsignal auf „Frei" steht; bei

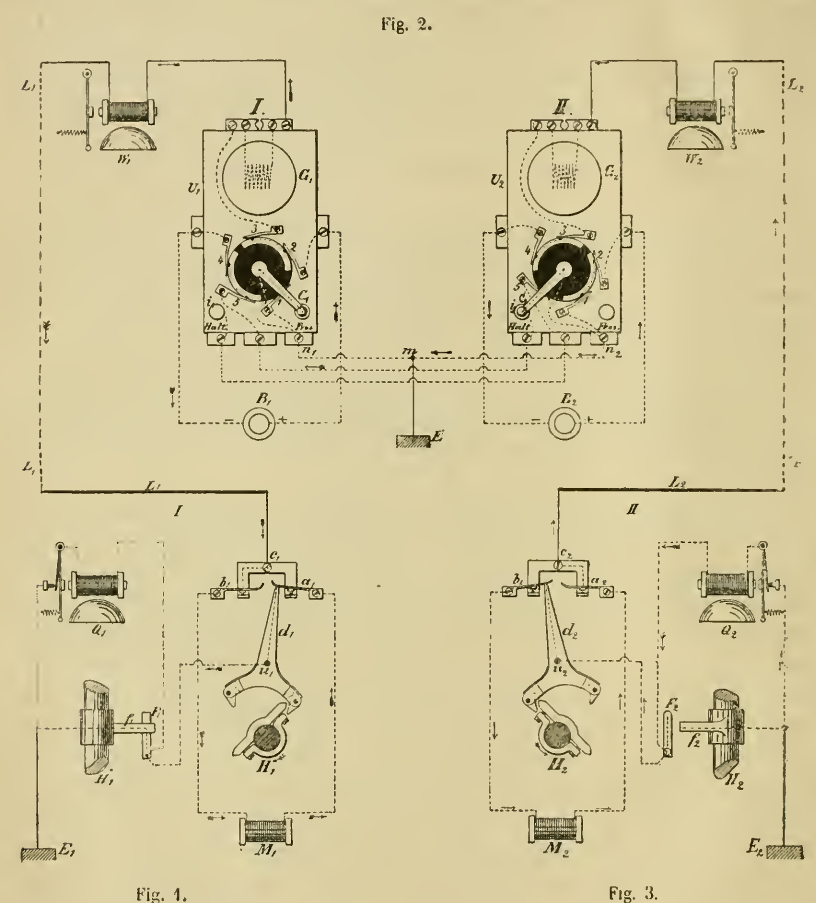


Fig. 2.

Fig. 1. Fig. 3.

der Signalumstellung auf „Halt" hebt sich jedoch f_1 von F_1 bezieh. f_2 von F_2 ab (Fig. 3), weil f_1 und f_2 von den sich um 90⁰ drehenden Spindeln mitgenommen werden. Zwischen beiden Federn ist ein als Selbstunterbrecher arbeitender Wecker Q_1 bezieh. Q_2 eingeschaltet, der bei dem einen Signale in der Pyramide selbst untergebracht ist, beim anderen aber sich erst an der Hauswand des nächsten Bahnwärterhauses befindet, wo er als Avertirungssignal für den Wächter dient.

Das äufserliche Ansehen jedes der Kurbelumschalter U, die im Stationszimmer auf dem Telegraphentische aufgeschraubt sind, ergibt sich aus Fig. 2; er ist in ein Fufsbrettchen eingesetzt, in welchem alle Theile verdeckt liegen, mit Ausnahme der Kurbel C und des links liegenden Contactambofses i. Auf dem Brettchen ist auch ein liegendes Galvanoskop G angebracht; dessen Scheibe erscheint in vier Felder getheilt, von welchen zwei gegenüberliegende rothe, die zwei anderen weifse Farbe haben. Die Farbenscheibe des Galvanoskopes wird natürlich ein für alle Mal so eingelegt, dafs die Magnetnadel bei stromloser Leitung in der Trennungslinie der ungleichfarbigen Felder sich befindet und bei dem Strome für die Haltstellung des Distanzsignales in den rothen Feldern, bei der Signallage „Frei“ aber in den weifsen Feldern steht. Da die Signallage, wie schon früher gesagt, an eine bestimmte Stromrichtung gebunden ist, gibt sonach das Galvanoskop jedes Umschalters nicht nur über die Stromstärke und Richtung, sondern auch über die jeweilige Stellung des zugehörigen Distanzsignales genaue Rechenschaft.

Jeder der beiden Umschalter U besteht aus einer Ebonitscheibe, die auf die Kurbelachse fest aufgesteckt ist; in dieselbe sind zwei metallene Randstücke eingesetzt. Fünf Contactfedern 1, 2, 3, 4 und 5 drücken nun je nach der Stellung der Kurbel C gegen diese Randstücke oder lehnen sich an die Ebonitscheibe. Die Drahtverbindungen zwischen der Batterie, den Contactfedern und den zu den Distanzsignalen führenden Telegraphenleitungen sind in der Zeichnung deutlich ersichtlich.

Die in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Stellungen der Umschalter U und u entsprechen der Voraussetzung, dafs das Distanzsignal I auf „Frei“, II dagegen auf „Halt“ stünde. In der Betriebsleitung L_2 geht jetzt der (positive) Strom von der Batterie B_2 durch U_2 über 2, 1, n_2 und m in die Erde E und beim Signal II (Fig. 3) von E_2 aus über den Selbstunterbrecher Q_2, ferner über u_2, d_2, b_2, M_2, a_2 und c_2 in die Drahtleitung L_2, von wo er durch den Wecker W_2 (Fig. 2) in das Galvanoskop G_2 tritt und im Umschalter U_2 über 3 und 4 den Weg zum Zinkpole der Batterie B_2 findet.

Steht hingegen das Distanzsignal auf „Frei“, wie es bei I (Fig. 1) der Fall ist, so gelangt der Batteriestrom gleich vom positiven Pole der Batterie B_1 über 2, 3 und G_1 (Fig. 2) in die Leitung L_1, geht beim Signale I (Fig. 1) über c_1, b_1 in den Elektromagnet M_1, um über a_1, d_1, u_1, F_1, f_1 in die Erdleitung E_1 zu gelangen. Dieser Strom findet dann in der Station (Fig. 2) seinen Weg von E über m, n_2, C_2 i_2 und die Contactfedern 5 und 4 des Umschalters U_1 zum Zinkpole der Batterie B_1 zurück.

Wie man sieht, ist in diesem Falle ein Stromschlufs, d. h. die Signalumstellung von „Halt“ und „Frei“, überhaupt nur möglich, wenn im zweiten Umschalter U_2 die Kurbel C_2 auf i_2, nämlich auf „Halt“ liegt. Ebenso ist, wie das Schema zeigt, eine wirksame und für das Signal II

mafsgebende Stellung des Umschalters U_2 auf „Frei“ nur dann möglich, wenn C_1 auf i_1 liegt, also Signal I auf „Halt“ steht.

Wenn nun ein Signal umgestellt werden soll, so wird die Kurbel C des betreffenden Umschalters U im Dienstzimmer auf die andere Seite gelegt und dadurch ersichtlichermafsen die Richtung des Stromes in der Leitung L, sowie im Elektromagnete M umgekehrt. Demzufolge wird der bisher angezogen gewesene, durch zwei stählerne Hufeisenmagnete polarisirte Anker abgestofsen, die Palettengabel, welche mit zwei nach innen gerichteten, in ungleicher Höhe an den Gabelzinken sitzenden Schnäppern ausgerüstet ist, zur Seite gerückt, so dafs das Prisma des Arretirungsarmes von dem etwas höher stehenden Schnäpper frei gelassen wird, der Arm empor geht und also die Auslösung des Triebwerkes erfolgt. Bei der auf diese Weise eingeleiteten Umstellung des Signales wechselt die sich drehende Signalspindel durch den jetzt zur Wirkung kommenden der beiden vorerwähnten, an der Signalspindel befestigten Daumen die Lage des Umschalters u, während zugleich der Contact f, F geschlossen wird, sofern er bisher offen war, bezieh. geöffnet wird, sofern er geschlossen war. Die Umstellung des Umschalters u vollzieht sich dabei stets etwas früher, als sich die volle Umstellung des Signals selbst vollzogen hat, und da bei der veränderten Lage von u der Strom nunmehr über c, b bezieh. über c, a wieder — aber jetzt vom anderen Ende her — in die Windungen des Elektromagnetes M gelangt, trifft der indessen vom Laufwerke nach unten bewegte Arretirungsarm den Anker bereits wieder angezogen bezieh. die höhere Palette der Gabel so gestellt, dafs sich das Prisma unter derselben fangen kann und somit die Arretirung des Laufwerkes sich bewerkstelligt.

Hier mufs eingefügt werden, dafs auch die Hebedaumen oder Stifte, welche aus einem Rade des Laufwerkes seitlich vorstehen und die Aufgabe haben, die Selbstarretirung des Triebwerkes zu besorgen, indem sie den Einlösehebel wieder unter die Paletten herabdrücken, wechselsweise ungleich hoch stehen, d. h. abwechselnd auf zwei Kreisen von verschiedenem Halbmesser angeordnet sind. Die zwei Paletten der Ankergabel sind ferner nicht nur ungleich hoch, sondern dabei auch so gestellt, dafs die höherstehende bei angezogenem Anker, die tieferstehende bei abgerissenem Anker in der richtigen Hemmlage für das Prisma des Einlösehebels liegen. Da nun die Stifte beim Durchgange durch die tiefste Stelle ihres Kreises einlösen und für die Einlösungen von „Frei“ auf „Halt“ die niedrigeren (im gröfseren Kreise stehenden) Einlösedaumen, für die Einlösungen von „Halt“ auf „Frei“ jedoch die höheren eingerichtet sind, so werden erstere in jedem der beiden Fälle die Einlösung vollziehen, mag der Anker im Einlösungsmomente angezogen oder abgerissen sein. Durch einen der Daumen des kleineren Kreises wird hingegen eine Arretirung nur dann erfolgen, wenn der

Anker angezogen ist. Würde also bei einer Signalumstellung von „Halt“ auf „Frei“ der Anker im Einlösungsmomente nicht in der normalen Stromlage sich befinden (d. h. nicht vom Elektromagnete angezogen sein), so würde keine Arretirung des Triebwerkes erfolgen können, dasselbe würde vielmehr weiter laufen und das Signal wieder auf „Halt“ zurückbringen, wonach erst der nun an die Reihe kommende Einlösedaumen des gröfseren Kreises die Arretirung vollbringt. Vermöge dieser Anordnung und da der polarisirte Anker des Elektromagnetes noch mit einer Abreifsfeder versehen ist, welche die magnetische Kraft des Ankers, womit derselbe bei stromloser Linie an den Elektromagnetschenkeln klebt, um ein Geringes überragt, wird sich jedes der beiden Distanzsignale selbsthätig auf „Halt“ stellen, wenn während des Stehens auf „Frei“ die Batterien versagen oder die Leitung reifst: dasselbe mufs geschehen, wenn durch einen atmosphärischen Strom der Betriebsstrom aufgehoben oder gar umgekehrt, oder endlich wenn die Kurbel C des Umschalters U im Bureau irrthümlich auf „Frei“ gelegt würde, während das andere Signal noch auf „Frei“ stünde. Das auf „Halt“ stehende Signal stellt sich in dergleichen Fällen wohl momentan auf „Frei“, jedoch unverzüglich wieder bleibend auf „Halt“ zurück.

Schliefslich bleibt noch darauf hinzuweisen, dafs der Selbstunterbrecher Q_2 in Fig. 3 zur Zeit in den Stromkreis geschaltet ist, weil das Signal II auf „Halt“ steht, während Q_1 (Fig. 1) in kurzem Schlusse liegt und sonach unwirksam bleibt, so lange das Signal I auf „Frei“ steht. Nur im ersten Falle also läutet der Selbstunterbrecher und mit bezieh. durch denselben auch der zugehörige gewöhnliche Wecker W_2 am Perron des Bahnhofes. Hierdurch wird der österreichischen Signalordnung entsprochen, welche für die Distanzsignale eine solche akustische Controle vorschreibt. Die Einschaltung der Controlwecker in die Signalleitung ist, was die Anordnung mit bedingter Auslösung nach dem Systeme *Zetzsche* anbelangt, ohne Weiteres ermöglicht; im vorliegenden Falle jedoch, wo man auch noch die selbsthätige Einstellung des Signales auf „Halt“ für jede längere Stromunterbrechung überhaupt unter Ausschlufs der Anwendung eines zweiten Ankers zur Bedingung gemacht hatte, mufste erst durch Versuche festgestellt werden, inwieweit die Einschaltung eines Weckers mit Selbstunterbrechung zulässig sei. Hierbei stellte sich das interessante Ergebnifs heraus, dafs die rasch auf einander folgenden kurzen Unterbrechungen eines sogen. Rasselweckers offenbar zufolge des remanenten Magnetismus auch nicht die geringste störende Rückwirkung auf den Anker des Elektromagnetes üben, und dafs die Abreifsfeder des Ankers erst nach einer Stromunterbrechungsdauer wirksam wird, die mindestens 10- bis 20mal länger ist, als jene des Rafslers.

Die beschriebenen Signale und die ganze Signalanlage erfüllen somit alle nur immer wünschenswerthen Bedingungen; die Apparate und die

ganze Anlage haben in den Jahren 1880 bis 1886, während welchen *Kohlfürst* dienstlich in der Lage war, sie fortlaufend zu beobachten, bei einem besonders im Winter sehr lebhaften Bahnverkehre stets vortrefflich gearbeitet.

Neuerungen in der Tiefbohrtechnik; von E. Gad.

In meinem letzten Berichte (*D. p. J.* 1889 **273** 158) habe ich bereits erwähnt, dafs in der vorjährigen Ausstellung für Unfallverhütung in Berlin der *Poetsch*'sche „Gefrierschacht" einen der anziehendsten Ausstellungsgegenstände überhaupt gebildet hat. [1]

Eine andere Methode, um Schwimmsande sicher und gefahrlos zu durchteufen, hat die Firma *Carl Eichler vorm. C. Henry Hall* in Berlin und Wien in der Berliner Ausstellung durch ein Modell zur Anschauung gebracht. Es ist dies der eiserne Röhrenschacht nach dem *Haase*'schen D. R. P. Nr. 29230 vom 13. März 1884. [2]

Der eiserne Röhrenschacht wird aus einzelnen schmiedeeisernen Röhren von 4,5 oder 6^{m} Länge zu einer geschlossenen Spundwand in Rechteckform oder in runder Form zusammengefügt und nach der Tiefe durch Verschraubung der erforderlichen Rohrtheile nach Bedarf verlängert.

Die Verbindung der Rohre in seitlicher Richtung findet durch der Länge nach auf die Rohren aufgenietete Führungsleisten statt, welche gleichsam Feder und Nuth bilden. Die innere Leiste wird von einem T-Eisen gebildet, dessen Flügel gebogen werden, so dafs sie sich der Röhrenwandung genau anschliefsen. Der auf diese Weise hervorragende Steg des T-Eisens wird von zwei Winkeleisen gehalten, welche entsprechend an das angrenzende Rohr befestigt sind, ebenfalls indem je der eine Schenkel nach der Krümmung des Rohres gebogen wird. Dadurch, dafs jedes Rohr an der einen Seite mit einem T-Eisen, an der andern Seite mit zwei Winkeleisen versehen ist, kann man eine ununterbrochene, haltbare Röhrenwand nach Art der Spundwände bilden. Bei Röhren, welche die Ecke eines rechtwinkeligen Schachtes bilden, werden die erwähnten Leisten anstatt unter 180^{0} unter 90^{0} gesetzt. Die Befestigung der Leisten an den Röhren erfolgt durch je 200 Nieten. Eine derartige Spundwand ist durchaus im Stande, jeden Wasserdruck aufserhalb des Schachtes, welcher bei 40^{m} Schachttiefe bereits 4^{at} beträgt, auszuhalten, so dafs die Arbeit im Schachte gegen die Gefahr der hochgespannten Wassermassen geschützt ist. Die äufseren Wasser werden schon während des Abteufens durch die Röhrenschlitze abgefiltert und die Schwimmsande mitunter in ein trockenes Gebirge verwandelt.

---

[1] 1884 **252** 100. 1889 **272** *257. **273** 158. **274** 193.
[2] Vgl. 1889 **274** 194.

Der Schachtbau zerfällt in zwei verschiedene Arbeiten:

1) Das Einbohren der Röhren zur Abschliefsung durch den Schwimmsand hindurch bis zur festen Gebirgslage.

2) Das Abteufen selbst und die Ausförderung des durch die Röhrenwände abgeschlossenen Schachtraumes nebst Einbau der eisernen und hölzernen Schachtjöcher.

Das Einbohren der Röhren erfolgt für jedes Rohr einzeln, jedoch stets im Verbande mit den benachbarten anderen Röhren in folgender Weise:

Zunächst wird der 4 bis 6m tiefe Holzschacht angelegt und in diesem der Führungsrahmen mit senkrechten gufseisernen Führungsschienen eingebaut, um den Spundwandröhren eine genaue lothrechte Führung zu geben. Das Niederbohren der Röhren, welche mit einem Stahlschuhe versehen sind, geschieht mittels Wasserspülung. Ein *Eichler*'sches Patent-Pendelpulsometer fördert durch einen Druckschlauch, der über eine Rolle am Bohrgerüste geführt und mittels des Wasserwirbels mit dem Wasserspülgestänge verbunden ist, Wasser in das letztere. Das Wasser tritt an der Bohrlochsohle durch den am Spülgestänge angeschlossenen Bohrmeifsel aus, lockert dort den Boden und spült den Bohrschmant in dem ringförmigen Rohrtheile zu Tage, wobei bei einer Stromgeschwindigkeit von 2m in der Secunde Steine von mehr als Nufsgröfse hochgefördert werden. Der oben auf dem Spundwandrohre aufgesetzte Spülkopf ist mit einer Stopfbüchse für den Durchgang des Spülgestänges und mit seitlichem Ausflusse für das hochgedrückte Bohrwasser versehen. Der Bohrschlamm wird in Kübeln aufgefangen.

Bei festem Gebirge wird das Bohrgestänge von oben her mit einem Haspelseil durch Heben und Senken in auf und ab gehende, oder durch einen Bohrkrückel in drehende Bewegung versetzt. Gröfsere Steine werden, wenn sie sich vorfinden, zuerst mit dem Meifselbohrer zertrümmert. Es sind Gesteinslager von mehr als 1m Stärke auf letztere Weise durchsunken.

Das Niederdrücken der Röhren geschieht entweder mittels einer Zahnstangenwinde von 15000 bis 25000k Hebekraft, oder einer hydraulischen Presse von 60000 bis 80000k Druckkraft. Letztere, als *Wasserdruck-Hebebock* besonders gebaut und zum Patente angemeldet, ist mit einem cylindrischen Durchgange für das Spülgestänge versehen. Sobald der Hebel des Hebebockes bewegt wird, kommen im Inneren zwei kleine Druckpumpen in Gang, welche dem Wasser einen Druck von 300at ertheilen und den Hebebockkolben mit 80000k Pressung heraustreiben. Dieser Druck wird nun durch den Spülkopf auf das Spundwandrohr nach unten übertragen, so dafs das letztere niedergehen mufs, weil der obere Theil des Hebebockes sich gegen starke Widerlagsbalken stemmt, welche nach unten durch starke eiserne Anker festgehalten werden. Um Höhendifferenzen zwischen Spundwandrohr und Presse

auszugleichen, wird nach Erfordern ein Prefsklotz von 0,5 oder 1m Länge eingeschaltet.

Sind sämmtliche Spundwandröhren 1m tief eingebohrt, so wird auch die Arbeitsbühne 1m tiefer gelegt, und alsdann das vorherige Verfahren wiederholt, bis sämmtliche Röhren mit ihren oberen Enden zur Sohle des Arbeitsschachtes niedergekommen sind und sich also der ganze erste Röhrensatz 4 bezieh. 6m tief in der Erde befindet. Der folgende Röhrensatz wird nun aufgebracht, indem die einzelnen neuen Röhren durch innere Muffen mit den entsprechenden eingetriebenen Röhren verbunden werden. Die Arbeitsbühne wird nunmehr wieder nach oben verlegt und das Niederbringen der Röhrensätze von 1m zu 1m durchgeführt. In gleicher Weise findet das Niederbringen der erforderlichen Zahl von Röhrensätzen statt, bis die feste Gebirgsschicht (Kohle, Thon u. dgl.) erreicht ist und der untere Röhrensatz mit den stählernen Schuhen etwa 0m,5 tief in dieser Schicht feststeht.

Das Abteufen des Schachtes, dessen Inneres noch mit Schwimmsand gefüllt, gegen Eindringen von äufserem Schwimmsande aber völlig gesichert ist, wird nunmehr von 1m zu 1m ausgeführt. Die ausgehobenen Schachttheile erhalten eiserne Joche, um die Röhrenwände gegen den seitlichen Gebirgsdruck zu verstärken. Die aus den Stöfsen in den Schacht zusetzenden Wasser werden mit dem Pulsometer zu Tage gehoben.

Von Schachtausführungen dieser Art sind zu erwähnen: 1) In der Grube Seessen bei Weissenfels, der *Sächsisch-Thüringischen Actiengesellschaft für Braunkohlenverwerthung* gehörig, wurde 1884 in dem 36m tiefen Schachte Nr. 3 eine derartige Abteufung durch 12m Schwimmsand bei 4000 bis 5000l Wasserzuflufs in der Minute ausgeführt, nachdem an zwei Schächten mit Holzzimmerung und Mauerung jahrelang vergeblich gearbeitet worden war. Die Röhren blieben als Schachtwände stehen. 2) Auf Grube Pauline bei Schönborn (Dobrilugk), Besitzerin: Frau *Quilitz* in Berlin, gelang 1888 in 3 Monaten die Ausführung durch 5m Schwimmsand bei 36m Tiefe und bei 7000l Wasserzuflufs in der Minute, nach jahrelang mifsglückten Versuchen von Abteufen in Holz. 3) In der Grube Guerrini bei Vetschau, Besitzer: *Lange und Sohn* und *Reymer und March* in Berlin, wurde durch 24m Schwimmsand der Wasserhaltungsschacht Nr. 1 abgebohrt und abgeteuft, und war im Sommer 1880 auf demselben Werke der Fördermaschinenschacht Nr. 2 mit 4×3^m Querschnitt in gleicher Weise bereits in das 10m mächtige Kohlenflötz eingebohrt.

Die Anlage des zweiten Schachtes auf diesem Werke ist durch den Umstand begünstigt worden, dafs das Gebirge durch die Röhren des ersten Schachtes in einigen Monaten um 12m Tiefe entwässert worden war. Es gelang in Folge dessen, den eisernen Schacht Nr. 1 in gröfserem Querschnitte in Holzzimmerung auf die oberen 12m Tiefe nachzuführen

und die beiden oberen Sätze der eisernen Röhren wieder zu gewinnen, durch deren Wiederverwendung im Förderschachte Nr. 2 12000 M. Kosten erspart sind.

Das *Haase*'sche Verfahren wird sich auch für Grundwasser-, Häfen- und Uferbauten sehr empfehlen, besonders aus dem Grunde, dafs sich Spundwandpfähle ohne Rammwerke, aber mit Wasserspülung, *ohne Erschütterung* des Erdreiches oder nahestehender Gebäude, viel leichter einbringen lassen, als die bisherigen Rammpfähle. In Baugruben wird sich eine leichte Wiedergewinnung und wiederholte Verwendung derselben Spundwandröhren bewerkstelligen und dadurch eine wesentliche Kostenersparnifs erreichen lassen.

Beim Baue der *Raab*-Brücke bei Györ wurde bei einem der Widerlager der Eisenbahnbrücke, welches auf einem Pfeilerrest fundirt werden sollte, unterhalb des Schotters eine Sandschicht und darunter Tegel angetroffen.

Trotzdem nun Schotter- und Sandschicht zusammen nur 5 bis 6^{m} mächtig waren, so gelang es doch nur bei wenigen Pfeilern, dieselben durch den lehmigen elastischen Sand tief genug in den Tegel einzutreiben, während ein grofser Theil bei den starken Rammen eher zersplitterte.

Da die Verwaltung der ungarischen Staatsbahnen die Fundirung als nicht genügend sicher erachtete, wurde Herr *Béla Zsigmondy* aufgefordert, zwischen den einzelnen 80 bis 100^{cm} von einander entfernten Pfeilern noch je einen Pfeiler etwa 50^{cm} tief in den Tegel einzubohren, um diesen alsdann noch tiefer einrammen zu können.

Zu diesem Behufe wurden Röhren von 390^{mm} äufserem Durchmesser verwendet, mit welchen der Schotter und Sand unter Benützung von Schlammbüchsen und Kugelventilen durchteuft, dann mittels Löffelbohrer oder Kesselbohrer soweit als nöthig in den Tegel vorgebohrt wurde.

Die Pfeiler wurden hierauf in die Röhren eingeführt und etwas eingemauert, worauf dann die Bohrröhren wieder herausgezogen wurden, um beim nächsten Bohrloche wieder verwendet zu werden. Die Arbeit wurde anfänglich mit zwei Partien ausgeführt, später jedoch drei Pfeiler zugleich eingebohrt. Mehr noch als die grofsen Kiese und sonstigen Geschiebe, welche bis zur Kopfgröfse vorkamen, setzten die vielen Holztheile, von zertrümmerten Pfeilern herrührend, dem Fortschritte der Röhren Widerstand entgegen. Die mühselige Entfernung des Holzes war für das Niederbringen der Röhren erforderlich, während andererseits ohne Verrohrung der Schotter und Sand nicht zu durchdringen war.

Im Ganzen wurden in Zeit von 3 Monaten 68 Pfeiler eingebohrt, und da fernerhin ein weiteres Einrammen in den Tegel 1 bis 1^{m},5 tief möglich war, so hatte man den Zweck völlig erreicht.

Das oben beschriebene Verfahren des Schachtabteufens in schwim-

menden Gebirgsmassen unterscheidet sich von den englischen unter Anwendung sogen. „tubings" sehr vortheilhaft dadurch, dafs bei letztgenanntem die ganze Peripherie des Mantels auf einmal hinabgeprefst werden mufs, was natürlich mit gröfseren Schwierigkeiten verbunden ist.

Ein anderes *deutsches* Verfahren mit stückweiser Niederpressung von Schachtwänden ist Herrn *Ludwig Weicht* in Waterloogrube bei Kattowitz, O.-S., vom 22. Juni 1884 ab unter Nr. 33222 für das Deutsche Reich patentirt worden.

Dasselbe charakterisirt sich dadurch, dafs der Schachtscheibenring aus 23 gebogenen Kasten von zähem Eisen mittels Schwalbenschwanzes und entsprechender Auszackung zusammengefügt ist, und in senkrechter Richtung nach Einpressung des ersten Ringes den Aufsatz eines neuen Kastenringes erhält. Der seitlichen wie senkrechten Verschiebung wird durch Splinte vorgebeugt. Jeder dieser Kasten ist wiederum in drei Räume eingetheilt, deren jeder für einen Einsatzkasten von quadratischem Querschnitte bestimmt ist. Das Einpressen der 23 Ring- und 69 Einsatzkasten findet nun in anschliefsender Reihenfolge unter Aufsatz der erforderlichen Verlängerungen bis zum festen Gebirge statt. Die losen Gebirgsmassen werden alsdann mittels des Schlammbohrers aus dem Einsatzkasten aufgeholt und durch eingefüllten Cementmörtel ersetzt. Sobald der Cementmörtel im Anschlusse an das feste Gestein erhärtet ist, wird ein völlig sicherer Abschlufs des Schachtinneren gegen das äufsere schwimmende Gebirge erreicht, von einer Standfestigkeit, dafs beim folgenden Abteufen keine ferneren Verspreitzungen des Schachtinneren erforderlich werden. Zur Absperrung des später etwa auftretenden Wassers bleibt die Aufrichtung einer Cementmörtelmauer aus Backsteinen an der Innenwand des Schachtscheibenringes erwünscht.

Man hat auch anderweitig vorgeschlagen, Stöfse aus Beton derart herzustellen, dafs man Bohrlöcher dicht neben einander niederbringt. deren Rohre dann mit einer Füllung von Beton versehen werden, nach dessen Erhärtung man die Rohre herauszieht.

Abgesehen davon, dafs sich die Betonfüllung nur absatzweise, je nach Erhärtung einer kürzeren Säule, einbringen läfst, so kann man dieses Verfahren naturgemäfs nur bei Abteufungen anwenden. Um nun einen gleichartigen Erfolg nach der wagerechten oder einer dieser annähernden Richtung zu erreichen, also z. B. beim Tunnelbau, hat Herr *F. H. Poetsch* eine Erfindung in Vorschlag gebracht, welche das D. R. P. Nr. 40441 vom 30. December 1885 ab erhalten hat.

Danach werden in die Bohrröhren feste Kernstücke eingesetzt, die entweder durch Stifte mit einander verbunden oder auf eisernen Kernstangen hinter einander aufgereiht werden. Die Bohrröhren lassen sich bei diesen trockenen Kernsäulen viel leichter abstreifen als bei den verhärteten Betonsäulen, welche mehr oder weniger fest an dem Inneren der Bohrröhren haften.

Vorrichtungen zum Schachtabbohren nach dem bekannten *Kind-Chaudron*'schen Verfahren haben auf der Berliner Ausstellung die *Königl. preufsische Berginspektion Stafsfurt*, sowie die Bergwerksgesellschaft „*Gneisenau*", Altenderne bei Dortmund, zur Anschauung gebracht.

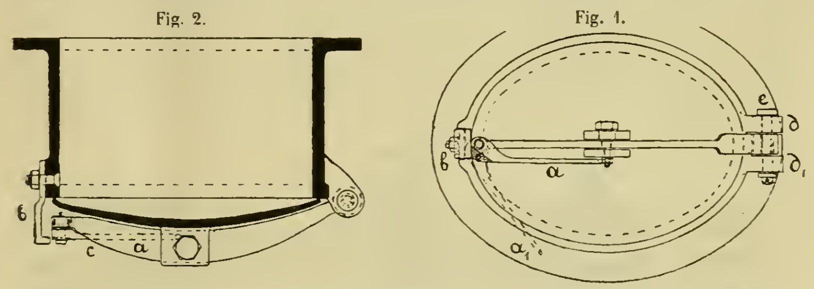
(Fortsetzung folgt.)

Retortenverschlufs von Trosiener.

Mit Abbildungen.

In der 27. Hauptversammlung des mittelrheinischen Gasindustrievereines vom 25. und 26. August 1889 berichtete Herr *Trosiener* (Bingen) über einen von ihm angegebenen Retortenverschlufs, welcher die immer noch bedeutenden Reparaturkosten der gebräuchlichen Verschlüsse, System *Morton*, namentlich der excentrischen Hebel und dessen Führungen, vermeiden solle.[1]

Vortragender ersetzt das Excenter durch einen einfachen Bolzen, der mit dem Bügel durch einen Keil verbunden ist, und sich dem zu Folge mit dem Deckel in den Nocken *d* und d_1 dreht. Hierdurch wird eine bessere Führung geschaffen. Der Bügel ist bei *e* (Fig. 1) von beiden Seiten conisch gefräst, so dafs man den Bolzen, falls es nöthig, leicht



herausstofsen kann, sich der Letztere also nicht festbrennt. Statt der Lasche mit dem Ueberwurf ist an dem Kopfe ein Haken *b* befestigt, der einen keilförmigen Ansatz hat mit einer schwalbenschwanzartig eingeschobenen Backe, die, falls sie abgeschlissen, leicht entfernt werden kann. Der Bügel ist vorne gestaucht und an demselben ein Hebel *a* durch einen Bolzen befestigt. Soll der Deckel geschlossen werden, so bewegt man nur den Hebel *a* in die punktirte Lage a_1. Es greift dann der schraffirte conische Ansatz *c* (Fig. 2) hinter die Gleitbacke des Hakens *b*. Dieser Verschlufs ist sehr einfach in der Handhabung, läfst sich mit sehr geringen Kosten an allen Köpfen und an den *Morton*'schen Verschlüssen anbringen und erfordert fast gar keine Reparaturen.

Zu vorstehender Mittheilung bemerkte Herr *Fechner* (Ludwigshafen), dafs ähnliche Verschlüsse schon früher einmal aufgetaucht seien, sich

---

[1] *Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung* Nr. 35.

jedoch wegen des Festsetzens des Bolzens am Bügel nicht lange gehalten hätten. Bei einiger Aufmerksamkeit würde u. E. dieser Uebelstand wohl zu beseitigen sein.

Schleifapparat.

Mit Abbildungen.

Unter der Nr. 46610 ist *R. Drossbach* in Zeitz am 31. Juli 1888 ein D. R. P. auf einen Schleifapparat für Krempelmaschinen ertheilt worden, dessen Beschreibung wir nachstehend folgen lassen, und zwar um so mehr, als der Apparat auf manche andere Arbeitsstücke, die eine entsprechende Bearbeitung ermöglichen, vortheilhafte Verwendung finden wird.

Fig. 1 zeigt den Längsschnitt des Schleifapparates und der Ausrückvorrichtung. Fig. 2 und 3 die selbsthätige Ausrückvorrichtung in Ansicht von oben und von vorn. Fig. 4 und 5 einen Querschnitt seitlich von der Mitte der Schmirgelwalze bezieh. durch die Spindel und Rohre.

Bei allen bisherigen Schleifapparaten mit hin- und hergehender und zugleich drehender Bewegung ist die Art und Weise der Umkehrung der Schmirgelwalze durch die Breite des Schleifapparates bedingt. Die vorliegende Construction bezweckt, die Schmirgelwalze auf jede beliebige Arbeitsbreite einzurichten, um Verlust an Zeit möglichst zu vermeiden.

Fig. 1.

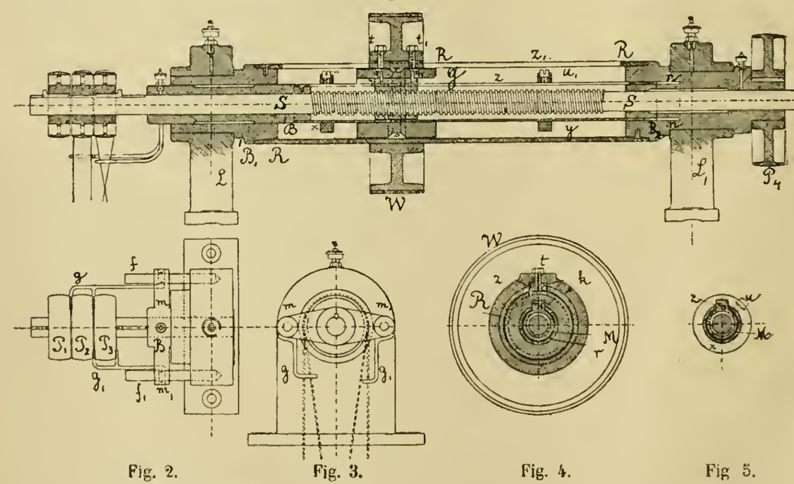


Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5.

Auf der einen Seite der durch den ganzen Schleifapparat gehenden, theilweise mit flachem Gewinde versehenen Spindel *S* (Fig. 1) befindet sich das aus den drei Riemenscheiben P_1 P_2 P_3 bestehende Wendegetriebe. P_2 ist die Losscheibe, während P_1 P_3 fest sind.

Die drehbare, jedoch der Länge nach unverschiebbare Spindel S ist theils in der verschiebbaren Büchse B (Fig. 1) und diese in fester Büchse B_1, theils in der Büchse B_2 gelagert.

Auf die Büchse B ist ein schmiedeeisernes Rohr r, bündig mit B aufgeschoben und festgeschraubt. Dasselbe ist mit einem Schlitz z versehen und ragt in eine kreisrunde, tief ausgedrehte Nuth n der Büchse B_2 (Fig. 1) lose hinein, wo es seine Führung findet.

Die Büchsen B_1 und B_2, welche an ihren inneren Enden ein fest aufgeschraubtes, conisch eingesetztes, ebenfalls mit einem Schlitze z_1 (Fig. 4) versehenes gufseisernes Rohr R fassen, ruhen je links und rechts am Gestell in fest aufgeschraubten Lagerböcken L und L_1.

Die Riemenscheibe P_4 ist auf Büchse B_2 aufgekeilt und ertheilt der Schmirgelwalze W unabhängig ihre Rotation.

Auf der flach geschnittenen Spindel S sitzt eine Rothgufsmutter M mit angegossener Nase n, die mit versenkten Schrauben q und q_1 an dem gufseisernen Ring G befestigt ist.

In diesen Ring G ist in der Längsmitte eine trapezförmige Nuth o (Fig. 1) eingedreht, in welche ein an der Schmirgelwelle aufgeschraubter schmiedeeiserner Keil K eingreift. Dieser Keil, ebenso breit als die Schmirgelwalze, ist mit zwei Schrauben t und t_1 (Fig. 1) an der Nabe der Schmirgelwalze W, welche auf dem gufseisernen Rohr R aufgeschmirgelt ist, festgeschraubt und hat in der Mitte einen trapezförmigen Vorsprung v, welcher genau in der im gufseisernen Ringe befindlichen eingedrehten trapezförmigen Nuth o geführt ist.

Die Knaggen x und y lassen sich vermöge des Längsschlitzes z im Innern des gufseisernen Rohres R durch Oeffnen oder Schliefsen der Stellschrauben u und u_1 beliebig auf dem schmiedeeisernen Rohr r verstellen, wodurch die Arbeitsbreite der Schmirgelwalze W, wie weiter unten ersichtlich sein wird, genau eingestellt werden kann.

Die in Fig. 2 und 3 dargestellte Ausrückvorrichtung wirkt in folgender Weise. Die an die Büchse B angegossenen Lappen m und m_1 tragen die Ausrückgabeln g und g_1, die an den Stiften f und f_1 ihre Führung finden.

Der Apparat besteht demnach aus zwei von einander unabhängigen Bewegungsmechanismen. Der eine Mechanismus geht von den Riemenscheiben P_1 P_2 und P_3 in Verbindung mit Büchse B, Rohr r, Rothgufsmutter M, Ring G nebst den Knaggen x und y aus, der andere von der Riemenscheibe P_4 in Verbindung mit Büchse B_1 B_2, Rohr R, Schmirgelwalze W mit Keil K.

Der Vorgang des Schleifapparates in Thätigkeit ist nun folgender: Angenommen, die Riemenscheiben P_3 und P_4 arbeiten, die Schmirgelwalze geht, entsprechend der Steigung der Spindel S, vorwärts, so stöfst in Folge der Rotation der Spindel der gufseiserne Ring G an den am Rohr r festgeschraubten Knaggen x; ferner wird durch das lang-

same Fortbewegen des gufseisernen Ringes *G* bewirkt, dafs auf der Spindel *S* das Rohr *r* und Büchse *B* so lange vorgeschoben werden, bis der einfache Riemen von der losen Riemenscheibe P_2 auf P_1, der gekreuzte von P_3 auf die lose Scheibe P_2 übergegangen ist, d. h. Umsteuerung stattgefunden hat.

Der Patentanspruch lautet demgemäfs: Ein Schleifapparat für Krempelmaschinen, bei welchem eine mit Gewinde versehene unverschiebbare Spindel *S* so in einer verschiebbaren, aber nicht drehbaren, mit einem aufgeschlitzten Rohr *r* verbundenen Büchse *B* gelagert ist, dafs die durch Mutter mit dem Gewinde in Verbindung stehende Schmirgelwalze *W* beim Hin- und Hergange durch Anstofsen des Ringes *G* an die auf dem Rohr beliebig verstellbaren Knaggen *x* und *y* beim Ende eines vorher bestimmten Weges stets selbsthätig die plötzliche Umsteuerung des Antriebes und die sofortige Umkehr bewirkt.

Ueber Fortschritte in der Spiritusfabrikation.

(Schlufs des Berichtes S. 80 d. Bd.)

Die Synthese eines Kohlehydrats. *Ballo* in Budapest hat durch Einwirkung von Weinsäure auf Eisenvitriol eine Substanz erhalten, welche sowohl in ihrer empirischen Zusammensetzung, wie in ihren Eigenschaften dem Arabin vollständig entspricht und welche *Isoarabin* genannt wurde. Aus dem zuerst erhaltenen krystallisirenden Kalksalz wurde das Isoarabin sowohl durch Fällen der wässerigen Lösung mit Bleiacetat und Zersetzen des Bleisalzes durch Schwefelwasserstoff, wie auch durch Zersetzen des Kalksalzes durch die genau bestimmte Menge Oxalsäure erhalten. Beide Proben gaben bei der Verbrennung Zahlen, welche auf die empirische Formel $C^6H^{10}O^5$ führten. Das Isoarabin stellt einen farblosen, mit Wasser leicht mischbaren Syrup dar. Es reducirt *Fehling*'sche Lösung nicht, dreht aber die Polarisationsebene nach rechts, verhält sich also wie ein Kohlehydrat der Gruppe $C^6H^{10}O^5$. Auch eine geringe Menge des Hydrats des Isoarabins $C^6H^{10}O^5 + H^2O$, ähnlich wie auch das natürliche Arabin ein solches bildet, wurde erhalten (*Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 207).

Ueber das Amylodextrin Nägeli's und seine Beziehung zu löslicher Stärke berichten *H. T. Brown* und *G. H. Morris* in dem *Sitzungsbericht der Chemical Society* vom 6. Juni 1889. Wir entnehmen hierüber der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 209, das Folgende: „Das 1874 von *Nägeli* beschriebene Amylodextrin wird durch lang andauernde Einwirkung von kalten verdünnten Säuren auf intacte Stärkekörner erhalten. Durch Lösen in Wasser und Fällen mit Alkohol gereinigt, bildet es krystallinische Kügelchen, welche sehr den wohlbekannten Inulinkügelchen gleichen. Durch Jod wird es röthlich braun gefärbt. Die

bei der Untersuchung der gereinigten Substanz erhaltenen Werthe sind:

$[\alpha] j = 3,86 \quad 206,25^0 \qquad k = 3,86 \quad 9,07^0$,

welches einer procentischen Zusammensetzung von 14,87 Maltose und 85,13 Dextrin entspricht. Dafs die Substanz eine bestimmte Verbindung ist, wird erwiesen durch die absolute Unvergährbarkeit mit gewöhnlicher Hefe, durch die Unmöglichkeit der Zerlegung durch fractionirte Fällung oder theilweise Lösung, durch die deutlich krystallinische Form, sowie endlich dadurch, dafs der Körper unverändert durch einen Dialysator geht. Die Verfasser halten das Amylodextrin in der Zusammensetzung für analog mit dem von ihnen früher beschriebenen Maltodextrin und ertheilen dem Körper die Formel $C^{12}H^{22}O^{11}.(C^{12}H^{20}O^{10})^6$, wonach er aus einer Amylon- oder Maltosegruppe in Verbindung mit 6 Amylin- oder Dextringruppen gebildet wird. Die Bestimmung des Molekulargewichts nach *Raoult's* Methode ergab folgende Werthe: A = 0,0086, M = 2220,0; für die Formel $C^{12}H^{22}O^{11}.(C^{12}H^{20}O^{10})^6$ berechnen sich die Werthe A = 0,0096, M = 1962,0. Amylodextrin wird gleich dem Maltodextrin durch Diastase schnell und vollständig in Maltose verwandelt. Frühere Forscher haben Amylodextrin theils mit löslicher Stärke, theils mit der sogen. Stärkecellulose zusammengeworfen. Von diesen Substanzen unterscheidet es sich indefs durch seine Löslichkeit, seine Jodfärbung und sein Verhalten gegen Diastase und Säuren. Lösliche Stärke gibt mit Diastase ein Gemisch von Maltose und Dextrin, während Amylodextrin bei gleicher Behandlung vollständig in Maltose umgewandelt wird. Die Verfasser zeigen auch, dafs lösliche Stärke das erste Product der Einwirkung kalter verdünnter Säuren auf Stärke ist, und dafs dieselbe langsam zu Amylodextrin hydrolysirt wird, wobei ein Theil der Stärkesubstanz gleichzeitig als Dextrose in Lösung geht."

Pentacetyldextrose, $C^{16}H^{22}O^{11}$, haben *G. Erwig* und *Fr. Königs* bei der Acetylirung von Traubenzucker unter Mitwirkung einer Spur Chlorzink in reichlicher Menge gut krystallisirend erhalten (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1889 Bd. 22 S. 1464). Dieselbe schmilzt bei 111 bis 112⁰, krystallisirt aus Alkohol in feinen weifsen Nadeln, ist in Wasser und Alkohol schwer, in Aether, Chloroform, Benzol leicht löslich und reducirt *Fehling'sche* Lösung beim Kochen sehr rasch. Den einzigen Derivaten des Traubenzuckers, welche direkt die 5 Hydroxyle in demselben beweisen, der Acetochlorhydrose und der Acetonitrose, schliefst sich nun als weiteres Argument für die Fünfatomigkeit des Traubenzuckers die Pentacetyldextrose an.

Ueber Verbindungen der Raffinose mit Basen berichten *A. Begthien* und *B. Tollens* in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, Bd. 22 S. 1047, wonach die Raffinose sowohl mit alkalischen Erden, wie mit Blei und mit Natrium ganz ähnliche Verbindungen wie der Rohrzucker bildet.

Mannose halten *Emil Fischer* und *H. Hirschberger* sowohl auf Grund

der Untersuchung des Oxims und Hydrazons, wie nach der, entgegen der Ansicht von *Reifs*, in verdünnten Lösungen auch für die Mannose beobachteten Fällbarkeit durch Bleiessig für identisch mit der Seminose (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Bd. 22 S. 1155).

Arabinose zeigt nach *R. W. Bauer* Birotation. Zur Reduction von 100cc *Fehling*'scher Lösung sind 0g,4303 Arabinose erforderlich (*Landwirthschaftliche Versuchsstation*, Bd. 36 S. 304).

Ueber die Constitution des Traubenzuckers von *Z. H. Skraup* (*Monatshefte für Chemie*, 1889 Bd. 10 S. 401). Die Beobachtung, dafs die Dextrose mit Phenylhydrazin zwei Isomere bildet, führt den Verfasser dazu, die Dextrose als α-Anhydrid anzusprechen und von den beiden für die Dextrose aufgestellten Formeln:

$$\text{I. } CH^2.OH - (CH.OH)^3 - CH.OH - COH$$
$$\text{II. } CH^2.OH - (CH.OH)^3 - \underbrace{CH - CH}_{O}.OH$$

die Formel II für die zutreffenden zu halten.

Die Zuckerarten; von *Wilhelm Wislicenus*. In einer längeren Abhandlung, welche der Verfasser im *Chemischen Centralblatt*, Bd. 11 S. 545 u. ff., veröffentlicht, gibt derselbe einen vorzüglichen Ueberblick über dieses so umfangreiche, gerade durch die Forschungen der letzten Jahre wesentlich bereicherte Gebiet.

Ueber Stärkebildung in der Pflanze veröffentlicht *Th. Bokorny* in den *Landwirthschaftlichen Versuchsstationen*, Bd. 36 S. 229, Untersuchungen, deren Hauptergebnifs dahin zusammenzufassen ist, dafs aufser Kohlensäure auch andere Stoffe zur Bildung der Stärke dienen können, so besonders Formaldehyd und auch Methylalkohol, während dagegen die Pflanze aus höheren Alkoholen Stärke zu bilden nicht im Stande ist.

Studien über Diastase. Als Fortsetzung seiner früheren Arbeiten (vgl. 1887 **265** 462. 1888 **268** 132 und 1889 **272** 90) veröffentlicht *C. J. Lintner* im Verein mit *F. Eckhardt* in der *Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1889 Nr. 19, wieder zwei Untersuchungen über diesen Gegenstand.

I. *Ueber das diastatische Ferment des ungekeimten Weizens und der Gerste.* Bei seinen früheren Versuchen hatte *Lintner* gefunden, dafs das Fermentativvermögen von Weizen und Gerste oft ein so bedeutendes ist, dafs es dasjenige von sehr wirksamem Darrmalz nicht selten erreicht. Die Verfasser fanden nun auch im käuflichen Weizenmehl ein nicht unbeträchtliches Fermentativvermögen, welches zwischen 11,8 bei Qualität 0 und 32,9 bei Qualität 4 schwankte, also in den geringeren, kleberreicheren Sorten höher ist. Die Verfasser stellten sich zunächst die Aufgabe, die Frage zu lösen, *ob die Malzdiastase und die Gersten- oder Weizendiastase ein und dieselbe Substanz oder verschiedene Fermente sind.* Da die Erforschung der chemischen Natur der Fermente nicht

möglich ist, es auch nicht einmal gelang, auf dem gleichen Wege wie beim Malz aus dem ungekeimten Weizen und Gerste ein einigermafsen reines und wirksames Ferment darzustellen, so mufste sich die Untersuchung auf die Prüfung der Wirkungsweise des Fermentes erstrecken. Bezüglich der Umwandelungsproducte verhielt sich das Ferment aus ungekeimtem Getreide demjenigen aus Malz gleich, es wurde stets Dextrin und Maltose durch dasselbe erzeugt; die von *Cuisinier* beobachtete Cerealose konnten die Verfasser nicht nachweisen. Das Lösungsvermögen des Fermentes für Stärke erwies sich als weit geringer wie dasjenige der Malzdiastase. Als ein besonders geeignetes Mittel die Wirkungsweise der beiden Fermente zu charakterisiren, erschien es den Verfassern, die Abhängigkeit der bei der Einwirkung auf Stärke entstehenden Zuckermenge von der Einwirkungstemperatur zu studiren. Für die Malzdiastase lagen hierüber schon Beobachtungen von *Kjeldahl* vor, da diese jedoch nicht mit löslicher Stärke, welche die Verfasser wegen des geringen Lösungsvermögens des Getreidefermentes anzuwenden genöthigt waren, sondern mit Stärkekleister gewonnen waren, so wiederholten die Verfasser auch diese Versuche mit Malzauszug unter Anwendung von löslicher Stärke. Die Lösungen von Malz und Gerste wurden in der Weise hergestellt, dafs beide ein gleiches Fermentativvermögen besafsen, indem bei beiden $0^{cc},17$ zur Reduction von 5^{cc} *Fehling*'scher Lösung erforderlich waren. Je 10^{cc} dieser Lösungen liefs man auf 100^{cc} einer Lösung von 5^{g} lufttrockener, entsprechend 4^{g} trockener, löslicher Stärke bei verschiedenen Temperaturen während 15 Minuten einwirken. Das Resultat war folgendes: Beim Malzauszuge (I) lag das Optimum der Diastasewirkung bei 50^{0}. Bei 55^{0} ist schon eine geringe, bei 62^{0} eine sehr starke Abnahme bemerklich. Als günstigstes Temperaturintervall kann 50 bis 55^{0} bezeichnet werden. Bei dem Gerstenauszuge (II) fand das Optimum ebenfalls bei 50^{0} statt, das günstigste Intervall liegt aber etwas niedriger, bei 45 bis 50^{0}. Ferner war hier schon bei 4^{0} das Reductionsvermögen ebenso hoch wie bei I erst bei $14^{0},5$, dagegen erreicht das Reductionsvermögen in II im Maximum nur $R = 41,2$, während das Maximum in I $R = 51,0$ betrug, obwohl bei 35^{0} das Reductionsvermögen in beiden fast das gleiche war. Es ist also die Intensität der Zuckerbildung eines Gerstenauszuges bei 50^{0} geringer als die des Malzes, während bei gewöhnlicher Temperatur, also unter den Bedingungen der Fermentativbestimmung, das Umgekehrte der Fall ist. Es wurden nun weitere Versuche über das *Verflüssigungsvermögen* mit Stärkekleister ausgeführt, indem man je 3^{cc} der obigen Auszüge auf 10^{cc} eines 10 procentigen Stärkekleisters einwirken liefs und dabei 6 verschiedene Grade der Verflüssigung unterschied, wobei der sechste Grad als der höchste anzusehen ist. Der Gerstenauszug ergab nun nach einer Stunde den zweiten, nach 12 Stunden den fünften Grad, während der Darrmalzauszug schon nach 4 Minuten den vierten

und nach 8 Minuten den fünften Grad erreichte. Ein Verflüssigungsvermögen kann also Gerstenauszügen nicht abgesprochen werden, jedoch ist dasselbe so gering, dafs es nur bei Anwendung verhältnifsmäfsig sehr grofser Mengen oder sehr concentrirter Auszüge sichtbar wird.

Bei den Versuchen mit Malzdiastase waren die Verfasser zu einem anderen Resultate gekommen als *Kjeldahl*, indem sie schon bei 62⁰ eine starke Abnahme beobachteten, während *Kjeldahl* 63⁰ als das Optimum bezeichnet. Dies veranlafste, diese Versuche nochmals zu wiederholen und zwar sowohl mit löslicher Stärke, wie auch mit Stärkekleister, womit *Kjeldahl* operirt hatte. Diese Versuche bestätigten die erste Beobachtung der Verfasser, denn es wurde gefunden

	mit löslicher Stärke	mit Kleister
bei 50⁰	R = 50,16	R = 49,83
„ 55⁰	R = 50,02	R = 50,23
„ 62⁰	R = 27,30	R = 35,24

Es liegt also das günstigste Temperaturintervall in beiden Fällen bei 50 bis 55⁰, jedoch wies bei Anwendung von Stärkekleister die Temperatur von 62⁰ einen weniger starken Rückgang auf als bei Anwendung einer Stärkelösung, was vielleicht darauf zurückzuführen sein dürfte, dafs der schützende Einflufs, welchen, wie *Lintner* schon früher nachgewiesen hat, die Stärke auf die Schädigung der Diastase durch hohe Temperatur ausübt, beim Stärkekleister und dessen Umwandelung mächtiger ist, als bei Stärkelösungen.

II. *Ueber Reychler's sogen. künstliche Diastase* (vgl. 1889 **273** 463). Entgegen der Ansicht *Reychler*'s erschien es den Verfassern auf Grund ihrer Erfahrungen über das Ferment der ungekeimten Gerste bezieh. des Weizens in hohem Grade wahrscheinlich, dafs die sogen. „künstliche Diastase“ wohl mehr dem im Weizen bereits vorhandenen Fermente zu vergleichen oder mit demselben identisch ist, als mit der beim Keimungsprozesse entstehenden Diastase des Malzes. Es lag die Vermuthung nahe, dafs eine direkte Neubildung von Ferment bei den *Reychler*'schen Versuchen gar nicht stattfinde, sondern nur die Lösung des vorhandenen Fermentes durch die Säure begünstigt werde. Diese Erwägungen veranlafsten die Verfasser, die Versuche *Reychler*'s mit Hilfe ihrer Methode zur Bestimmung des Fermentativvermögens in etwas modificirter Weise zu wiederholen. Ein Vorversuch, durch geeignete Behandlung von Weizenmehl oder Kleber mit Wasser oder durch Isolirung eines Kleberbestandtheiles ein fermentfreies Substrat für die Einwirkung von Säure zu gewinnen, erwies sich als erfolglos, denn selbst nach 2½ Tage langem Extrahiren von Weizenmehl mit Wasser gab der Auszug noch immer die Guajakreaction. Ebenso gelang es nicht, Kleber fermentfrei zu bekommen. Es wurde nun die Isolirung eines Kleberbestandtheils, welcher dem Mucedin entsprechen dürfte, versucht, aber auch dieses Präparat zeigte, mit Wasser aufgeschlemmt, immer noch fermentative Eigenschaften, konnte aber trotz-

dem als Versuchsobject zur Entscheidung der Frage, ob das Ferment durch Einwirkung der verdünnten Säure erst gebildet wird, verwendet werden, indem die Verfasser nun bei ihren Versuchen in der Weise verfuhren, dafs sie das Mucedin in 0,1procentiger Essigsäure lösten und in einem Theil dieser Lösung das Fermentativvermögen *sofort*, in einer anderen Portion aber erst *nach längerer Einwirkung* der Säure bestimmten, um festzustellen, ob durch die längere Einwirkung sich das Fermentativvermögen erhöhte. Eine solche Steigerung trat nun in der That ein und zwar von F = 35,7 unmittelbar nach erfolgter Lösung auf F = 50 nach 4 Tagen und F = 83,3 nach 21 Tagen. Mithin konnte eine Neubildung von Ferment durch die Säure nicht mehr geläugnet werden. Aehnliche Resultate wurden auch mit Kleber erhalten. Ebenso wie durch Essigsäure beobachteten die Verfasser auch durch Kaliumphosphat eine Steigerung des Fermentativvermögens, so z. B. im Weizenmehle mit Phosphatlösung extrahirt F = 28,6 gegen F = 12,1 mit Wasser. Auch beim Darrmalz konnte durch Phosphat das Fermentativvermögen von 17,5 auf 27,0 erhöht werden. Doch trat diese Steigerung durch Phosphat auch ein, wenn dasselbe erst zu den mit Wasser hergestellten Extracten hinzugesetzt wurde, so dafs man auch sagen konnte, dafs das Phosphat überhaupt die Diastasewirkung günstig beeinflusse, wie ja auch von *Kjeldahl* und Anderen dies für sehr verdünnte Säuren nachgewiesen wurde. Die Vermuthung, dafs durch das Phosphat das Ferment aus einer in der Lösung befindlichen Muttersubstanz, einem Fermentogen, gebildet wird, erwies sich durch diesbezügliche Versuche als nicht zutreffend.

Die immerhin geringe Wirksamkeit der Auszüge von Mucedin oder Kleber führten die Verfasser zu der Annahme, dafs das Ferment nicht aus dem Kleber oder einem Bestandtheile desselben entsteht; vielmehr sind sie der Ansicht, dafs dem Kleber sowie dem Mucedin eine Substanz anhafte, ein Fermentogen, welches durch Behandlung mit verdünnten Säuren oder Phosphatlösung oder auch schon mit Wasser in das Ferment übergeht.

Wurde nun durch diese Versuche die Beobachtung *Reychler*'s über die Entstehung des Ferments bestätigt, so zeigten weitere Versuche über die Wirksamkeit dieses Ferments bei verschiedenen Temperaturen, sowohl in Bezug auf zuckerbildende, wie stärkeverflüssigende Kraft, dafs dasselbe der Malzdiastase nicht an die Seite zu stellen ist, dagegen sich sehr ähnlich dem in der ersten Arbeit besprochenen Ferment des ungekeimten Getreides verhält. So zeigte eine aus Kleber bereitete essigsaure Lösung, von welcher $0^{cc},16$ zur Reduction von 5^{cc} *Fehling*scher Lösung nothwendig waren, das Optimum der Wirkung bei 50^0, das günstigste Intervall bei 45 bis 50^0. Ganz ähnlich verhielt sich eine essigsaure Mucedinlösung.

Weiter studirten die Verfasser noch die Einwirkung variabler Mengen von Kleberlösung auf lösliche Stärke und gelangten dabei zu

dem Resultate, dafs schon bei einem Reductionswerthe von R = 48,26, welcher mit 15cc der essigsauren Kleberlösung erreicht wurde, die Zunahme in Folge erhöhten Fermentzusatzes nur sehr langsam stattfindet, so dafs bei Anwendung von 30cc der Reductionswerth nur R = 52,8 beträgt.

Die Verflüssigungsversuche, welche mit essigsaurer Kleber- und Mucedinlösung und zum Vergleiche mit Darrmalzauszug ausgeführt wurden, ergaben für eine verdünntere Kleberlösung den Grad 4 nach 12 Stunden, für eine concentrirtere Kleberlösung nach 12 Stunden Grad 5 bis 6 und für die Mucedinlösung nach 1 Stunde Grad 1 bis 2, nach 12 Stunden Grad 2, während der Darrmalzauszug, welcher das gleiche Fermentativvermögen wie die verdünnte Kleberlösung besafs, schon nach 4 Minuten Grad 4, und nach 8 Minuten Grad 5 zeigte.

Die Verfasser führen noch weitere Unterschiede des Ferments gegen die Malzdiastase an, so z. B. dafs Essigsäure auf die Auszüge aus ungekeimtem Getreide conservirend wirkt, während das Fermentativvermögen des Malzes dadurch vermindert wird, woraus zu schliefsen ist, dafs die Malzdiastase leichter zersetzbar ist. Ferner treten die Verfasser der Annahme, dafs bei der Entstehung der Malzdiastase Bakterien mitwirkten, entgegen, sie sind vielmehr der Ansicht, dafs die Malzdiastase ihre Entstehung unzweifelhaft den chemischen Vorgängen verdankt, welche sich bei der Keimung des Kornes abspielen und die wir noch keineswegs übersehen können. Jedenfalls ist es kein so einfacher, im Laboratorium nachzuahmender Vorgang, wie die Einwirkung verdünnter Säuren auf gewisse Substrate, welcher hierbei eine Rolle spielt.

Die Hauptresultate ihrer beiden interessanten Arbeiten geben die Verfasser in folgenden Sätzen: 1) Aus dem Verhalten der bezüglichen Extracte ergibt sich, dafs das diastatische Ferment des ungekeimten Getreides, in Specie der Gerste und des Weizens, von der Diastase des Malzes wohl zu unterscheiden ist. Ersteres besitzt bei Temperaturen unter 35^0 eine verhältnifsmäfsig geringere Fermentativkraft als letzteres. Bei Temperaturen über 35^0 ist das Umgekehrte der Fall. Das Lösungsvermögen ist bei Weitem schwächer als das der Diastase. 2) Durch die Behandlung von Weizenmehl und Weizenkleber bezieh. Mucedin mit verdünnter Essigsäure u. s. w. findet, wie *A. Reychler* gezeigt, eine Fermentbildung statt. 3) Diese Fermentbildung durch verdünnte Säuren darf nicht mit der Diastasebildung bei der Keimung verwechselt werden. Zur Erklärung der ersteren ist die Existenz von einem Fermentogen oder Zymogen anzunehmen. Das Auftreten der Malzdiastase dürfte unstreitig an bei der Keimung sich abspielende, noch unbekannte chemische Prozesse gebunden sein. 4) Die *Reychler*'schen Fermentlösungen sind in ihren Wirkungen den wässerigen Gersten- und Weizenauszügen zu vergleichen. In beiden Kategorien dürfte das gleiche diastatische Ferment enthalten sein. Um Verwechselungen vorzubeugen,

dürfte es sich empfehlen, unter Diastase schlechthin nur die Malzdiastase zu verstehen und sonst von Gersten-, Weizendiastase u. s. w. zu sprechen. Eine neue Bezeichnung für das in der Natur wahrscheinlich am meisten verbreitete Ferment des nicht gekeimten Getreidesamens einzuführen, erscheint uns vorläufig nicht zweckmäfsig.

Laktase nennt *M. W. Beyerinck* im *Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde*, Bd. 4 Nr. 2, dasjenige Enzym, welches durch diejenigen Hefearten, welche Milchzucker vergähren, erzeugt wird. Als solche Hefen bezeichnet Verfasser die Kefir- und Käsehefe, wahrscheinlich gibt es aber noch mehrere. Zur Darstellung der Rohlaktase läfst man eine 5procentige Milchzuckerlösung unter Zusatz von Salzen und 0,75 Proc. Asparagin mittels Kefirhefe vergähren, filtrirt und versetzt das Filtrat mit Alkohol von 85 Proc. Die Laktase vermag nicht nur Milchzucker, sondern auch Rohrzucker zu invertiren, während Invertin den Milchzucker nicht spaltet. Maltose wird weder durch die Laktase, noch durch das Invertin in Glucose oder Invertzucker übergeführt und durch die Kefir- und Käsehefe auch nicht vergohren.

Ueber die alkoholische Gährung des Zuckerrohrsaftes theilt *v. Marcano* in *Compt. rend.*, Bd. 108 S. 955, Versuche mit. Das in dem sich selbst überlassenen Safte entstehende Ferment ist in seiner Form von der Hefe verschieden. Bringt man dasselbe in zuckerreiche Flüssigkeiten, so bildet sich ein Mycel, aus welchem, wenn dasselbe in Zuckerrohrsaft gebracht wird, wieder die Hefeform entsteht. Auch der Verlauf der Gährung und die Producte sind verschieden von denen der Bierhefe. Die Hauptgährung erfolgt zwischen 30 und 35^0, aber schon bei 18 bis 20^0 tritt eine sehr wahrnehmbare Verlangsamung ein, die Flüssigkeit fängt an sauer zu werden und die Ausbeute an Alkohol ist sehr mittelmäfsig. Die beste Concentration der Zuckerlösung ist 18 bis 19 Proc. Das Ferment scheidet in Hefe- und Schimmelform eine Substanz ab, welche invertirend wirkt. Unterwirft man eine gröfsere Menge rohen Rohrzuckeralkohols der Destillation, so entwickelt sich ein Gas von unangenehmem Geruch, dann destillirt fast nur Methylalkohol, Aethylalkohol und endlich eine ölige Säure über. Höhere Alkohole liefsen sich nicht entdecken. Die ölige Säure bildet mit Alkalien in wässeriger Lösung unlösliche Salze und läfst sich auf diese Weise vor der Destillation fast vollständig entfernen.

Ueber Aufhaltung der Hefegährung durch Alkohole berichtet *P. Regnard* in *Compt. rend. de la Soc. Biol.*, 1889 S. 124 (durch *Centralblatt für Physiologie*, 1889 Bd. 6 S. 121). Für verschiedene einatomige Alkohole hat Verfasser mittels seiner Registrirmethode die kleinste Dosis festgestellt, welche eben hinreichend ist, um die Hefegährung vollständig aufzuhalten. Eine Lösung von 2^g Dextrose in 250^g Wasser wird von Hefe nicht in Gährung versetzt, wenn zugesetzt werden: 20 Proc. Methyl-, 15 Proc. Aethyl-, 10 Proc. Propyl-, 2,5 Proc. Butyl-, 1 Proc.

Amyl-, 0,2 Proc. Caproyl-, 0,1 Proc. Caprylalkohol. Schon früher ist durch *Rabuteau* nachgewiesen worden, dafs die giftige Wirkung dieser Alkohole mit zunehmender Zahl der Kohlenstoffatome wächst.

Zur Wirkung des doppelschwefligsauren Kalks bezieh. der schwefligen Säure auf Hefe und Bakterien. In der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 263, wird darauf hingewiesen, dafs bei der Anwendung dieser Desinfectionsmittel eine gewisse Vorsicht nöthig ist, indem die schweflige Säure ein ärgerer Feind der Hefe als der Bakterien sein soll. So ist nach *Jüdell* Hefe, auf welche eine Luft mit 20, 10 und 5 Vol.-Proc. schwefliger Säure 18 Stunden lang eingewirkt hat, nicht mehr im Stande Gährung zu erregen. Bei 22stündiger Einwirkung genügt schon ein Gehalt der Luft von 1,8 bis 2,5 und bei noch längerer Berührung sogar schon von 0,25 bis 0,5 Vol.-Proc. schwefliger Säure, um dieselbe Wirkung hervorzubringen. *Baierlacher* untersuchte die Einwirkung der schwefligen Säure in wässeriger Lösung auf Prefshefe und kam zu dem Resultate, dafs schweflige Säure in einer 0,0396procentigen Lösung die Wirksamkeit von 1g Hefe vollständig vernichtet. (Bisher sind schädliche Wirkungen bei Anwendung des sauren schwefligsauren Kalks, der nun doch schon seit vielen Jahren in Gebrauch ist, nicht bekannt geworden. Der Ref.)

Vergleichende Untersuchungen über die Gährung mit verschiedenen Hefen theilt *Martinand* in *Journ. de Pharm. et de Chimie*, Bd. 19 S. 515, mit. Entgegen den Erfahrungen der Neuzeit, nach denen man annehmen mufs, dafs die Art der Hefe von wesentlichem Einflusse auf die Reinheit des Products ist, kommt der Verfasser zu dem Schlusse, dafs die Unterschiede nur gering sind und dafs daher in der Industrie die Reinheit der Alkohole vielmehr durch eine vollkommene Rectification als durch Anwendung einer besonderen Hefe zu erreichen gesucht werden sollte.

Eigenthümliche Anschauungen über das *Milchsäureferment* entwickelt *A. P. Fokker* (*Fortschritte der Medicin*, Bd. 7 S. 401). Danach soll das Casein der eigentliche fermentirende Körper sein, die Bakterien dagegen nur die Anregung zur Fermentation geben.

Ueber die alkoholische Gährung der Milch berichtet *Martinand* in *Compt. rend.*, Bd. 108 S. 1067. Auch *Wochenschrift für Brauerei*, Bd. 6 S. 789.

Ueber die Wirkungsart der Gerinnungsfermente berichtet *A. Fick* in *Pflüger's Archiv*, 1889 Bd. 45 S. 293. Während man sich die Wirkung der ungeformten Fermente oder Enzyme so denkt, dafs das Molekül des Ferments mit einem Molekül des umzusetzenden Körpers in Wechselwirkung tritt, dafs aber mindestens einmal ein Fermentmolekül mit jedem umzusetzenden Molekül in Berührung kommen mufs, hat Verfasser für die Gerinnung der Milch durch Lab nachgewiesen, dafs sich hier der Prozefs, irgendwo durch Fermentmoleküle angeregt, von Caseinmolekül zu Caseinmolekül fortpflanzt, ohne dafs von Neuem Ferment-

moleküle mitzuwirken brauchen. Dasselbe gilt auch von der Blutgerinnung. Die Wirkungsart der Gerinnungsfermente ist also ganz verschieden von derjenigen der verflüssigenden Enzyme.

Ueber das Nuclein der Hefe und die künstliche Darstellung eines Nucleins aus Eiweifs und Metaphosphorsäure, von *L. Liebermann*, entnehmen wir der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 239, das Folgende: Der Verfasser fand, dafs Nuclein, aus Hefe dargestellt, an verdünnte Salpetersäure Metaphosphorsäure abgibt und dabei alle charakteristischen Eigenschaften des Nucleins verliert. Auch durch kalte verdünnte Salzsäure kann man aus dem Nuclein Metaphosphorsäure ausziehen. Von diesen Beobachtungen ausgehend, fällte der Verfasser Lösungen von Eieralbumin mit Metaphosphorsäure. Der Niederschlag wurde durch Waschen mit Wasser völlig von Phosphorsäure befreit und schliefslich mit Alkohol und Aether entwässert. Derselbe stellt ein weifses Pulver dar, welches folgende für Nuclein charakteristische Eigenschaften zeigte: 1) Es wird durch Magensaft nicht verdaut. 2) Auf feuchtem Lackmuspapier erzeugte es intensiv rothe Flecken. 3) Bis zum Verschwinden der Dämpfe erhitzt, gibt es eine intensiv sauer reagirende Kohle, welche äufserst schwer verbrennlich ist. 4) Gegen verdünnte Salpetersäure und Salzsäure verhält es sich genau so, wie oben für das Nuclein der Hefe angegeben ist. 5) Durch Jodlösung wird es intensiv orangegelb gefärbt, diese Färbung verschwindet nicht beim Kochen mit Wasser. 6) Von ammoniakalischer Carminlösung wird es intensiv violett gefärbt. 7) Es löst sich in verdünnter Lauge. Den Phosphorgehalt dieser Verbindung fand der Verfasser zu 2,58 bis 2,67 Proc.

Buttersäureferment will *Durst* in dem Waschwasser von Roggen und Mais, welcher auf dem Transport feucht geworden war, jedoch keinen dumpfigen, sondern einen fade säuerlichen Geruch zeigte, in grofsen Mengen und von ungeheuerer Gröfse gefunden haben. Die *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 254, welche die Arbeit mit den mikroskopischen Zeichnungen bringt, bezweifelt, dafs die keulenförmigen Organismen Buttersäureferment sind, sondern hält dieselben eher für oïdium lactis oder Hefezellen.

Ein Verfahren zur Verzuckerung von Stärke oder stärkehaltigen Rohstoffen durch schweflige Säure unter Hochdruck zur Herstellung von Glucosesyrup oder Brauerei- oder Brennereimaische ist *Albert Henry Jacques Bergé* in Brüssel patentirt (D. R. P. Nr. 47572 vom 7. Februar 1888).

Magnesiakohle, gewonnen als Nebenproduct durch Glühen eines Gemisches von Chlormagnesium und Sägespänen zum Zwecke billiger Salzsäurebereitung (D. R. P. Nr. 39566 vom 3. Juli 1886) wird von *E. Bohlig* in dem *Bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt*, Bd. 21 S. 397, als Desinfectionsmittel von aufserordentlich grofser Wirksamkeit empfohlen.

Die Bedeutung der Wärmeschutzmassen beim Dampfbetriebe geht aus Versuchen hervor, über welche *J. Spenrath* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 270, berichtet. Bei einem Kessel, welcher 5,4 bis 5at,5 Spannung zeigte, wurden durch eine 20mm starke Isolirmasse (Kieselguhrpräparat, geliefert von *L. Küpper* in Aachen) 82,2, durch eine 30mm starke 88,9 Proc. der Wärmemenge zurückgehalten, welche der unbedeckte Kessel unter sonst gleichen Umständen durch Strahlung verloren haben würde. Es kann also der durch Ausstrahlung an freistehenden Dampfkesseln und Dampfleitungen erzeugte Wärmeverlust durch eine geeignete Wärmeschutzmasse auf ein Zehntel seines Betrages heruntergedrückt werden und es ist klar, dafs dadurch die Kosten der Isolirung bald durch den geringeren Kohlenverbrauch erspart werden.

Gastheeröl empfiehlt *Fr. Lankow* in Sobbowitz in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 173, zum Anstrich des Gährraumes, der Hefekammer, des Malzkellers und auch der Gährbottiche.

Carbolineum wird an derselben Stelle zum Desinficiren nicht für geeignet gehalten, weil anzunehmen ist, dafs dasselbe ebenso wie Carbol ungünstig auf die Keimfähigkeit wirken wird und auch dem Spiritus einen unangenehmen Geruch ertheilen kann.

Die Anleitung zur steueramtlichen Ermittelung des Alkoholgehaltes im Branntwein ist im Verlag von *Julius Springer* erschienen und von dem *Bureau des Vereins der Spiritusfabrikanten* zum Preise von 2,5 M., zuzüglich der Versendungskosten, zu beziehen.

Auf verschiedene Mängel der neuen Gewichtsalkoholometer — zu feine Gradtheilung, unbequemes Ablesen — macht *Gontard* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 177, aufmerksam. Die Redaction der genannten Zeitschrift hält dieselben nicht für begründet und weist darauf hin, dafs die Herstellung der Instrumente sehr sorgfältig von der Aichungsbehörde überwacht wird. *Morgen.*

Abnahme des natürlichen Gases in Pittsburg.

Ueber die längst vorausgesagte Abnahme des natürlichen Gases in Pittsburg schreibt der in Philadelphia erscheinende *Inquirer*:

Der Umstand, dafs die Ergiebigkeit des Vorkommens von natürlichem Gase in Pittsburg und Umgebung seinen Höhepunkt erreicht hat und jetzt im Abnehmen ist, kann nicht länger geleugnet werden. Jedermann hat immer wieder gehofft, dafs die scheinbar begründeten Erklärungen, welche die verschiedenen Gasgesellschaften als Grund der verminderten Zufuhr abgaben, sich als wahr erweisen würden. Die gewöhnliche, auf zahlreiche Nachfragen des Publikums ertheilte Auskunft war, dafs man im Begriffe sei, neue Hauptleitungen nach den Quellen zu legen, oder dafs die vorhandenen Rohrleitungen durch solche von gröfserem Durchmesser ersetzt würden. Diese Aenderungen sind nunmehr ausgeführt und trotzdem strömt das gewünschte Brennmaterial nicht mehr in den nöthigen Mengen aus. Dieser Zustand der Dinge wurde gegen Ende des vergangenen Winters zuerst bemerkt, bis der Eintritt der warmen Witterung den Verbrauch in Folge Verminderung des Bedarfes der

Haushaltungen einschränkte. Während der Sommermonate hörte man keine Klagen mehr, jedoch ertönten dieselben in verstärktem Maſse mit Eintritt des Winters. Schon sind die Gesellschaften, welche die Leitung des natürlichen Gases übernommen haben, dazu übergegangen, die groſsen Fabriken aufzufordern, nur bei Nachtzeit ihren Betrieb aufrecht zu erhalten, da dann die Nachfrage nach Brennmaterial für andere Zwecke eine geringere ist. Dieser Forderung haben sich die beschäftigten Leute selbstredend auf das entschiedenste widersetzt und hat man bisher noch keine befriedigende Uebereinkunft erzielen können.

Viele Fabriken haben sich entschlossen, zum Gebrauche von Kohlen zurückzukehren, und haben dies einige bereits gethan; aber trotzdem ist die Zufuhr während der Nacht nicht hinreichend, wie mehrere Zeitungsdruckereien in Pittsburg auf Wunsch bezeugen können. In einer der vergangenen Nächte waren alle Elektricitätswerke der Stadt gezwungen, ihren Betrieb einzustellen. Offenbar ist das Vorkommen des natürlichen Gases jetzt in das Stadium eingetreten, welches dasselbe aus einem gewöhnlichen und praktischen Brennmaterial zu einem Luxus-Brennmaterial macht, da immerhin noch für Jahre hinaus für geringeren Bedarf genügende Gasmengen vorhanden zu sein scheinen.

Was hier von Pittsburg gesagt ist, gilt auch für die Umgebung der Stadt. In Beaver Valley hat die *Citizens' Gas Comp.* bereits einen Aufschlag der Preise um 11 Proc. angezeigt, und eine Company in Bridgewater hat nicht allein ihre Preise erhöht, sondern auch allen Fabriken erklärt, daſs sie die bestehenden Lieferungsverträge aufhebe und ihnen kein Gas mehr liefern könne (*Stahl und Eisen*).

Erdbeben und Luftdruck.

In der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1889 Nr. 51, theilt *Höfer* eine Reihe von 531 Beobachtungen aus den *Transactions of the seismological society of Japan* mit, welche darauf gerichtet waren, einen Zusammenhang zwischen Erdbeben und Luftdruck zu erforschen. Aus der Tabelle ergibt sich, daſs die gröſste Erdbebenhäufigkeit bei 762mm, dem annähernd mittleren Luftdruck, auftritt. Das Verhältniſs zwischen den Zahlen der Erdbeben bei niedrigerem und bei höherem Barometerstande ist 23 : 22, somit fast gleich. Der Verfasser kommt zu dem Schlusse, daſs, entgegenstehend der viel verbreiteten Annahme, die exacte Erdbebenforschung trotz allen Bemühens nirgends allgemein gültige Beziehungen zwischen der Erdbebenhäufigkeit und dem tiefen Barometerstande nachzuweisen vermochte.

Da das Gegentheil dieser Thatsache immer wieder durch populäre Blätter als geistreiche Entdeckung in weite Kreise getragen wird, so hielt der Verfasser es für angezeigt, die sorgfältigen, ausgedehnten und mit den vorzüglichsten Seismometern angestellten japanesischen Forschungen wiederzugeben.

Verdichten von Gasleitungen mittels Gummiringen.

Veranlaſst durch starke Gasentweichungen, welche trotz gründlichen Nachdichtens nicht schwanden, lieſs *Kugler* in Offenbach nach den auf der 27. Hauptversammlung des Mittelrheinischen Gasindustrievereins (*Journal für Gas- und Wasserversorgung*, 1889 S. 1125) gemachten Mittheilungen die bis dahin verwendete Bleimuffendichtung des Rohrnetzes beseitigen und bei der Legung neuer Rohre von 75mm und 100mm Durchmesser durch Gummidichtungen ersetzen. Dies geschah anfangs bei Röhren mit gewöhnlichen Bleimuffen, und trotz dieser mit bestem Erfolg. Mittlerweile — sagt der Vortragende — hat die Halbergerhütte Röhren mit Patentmuffen geliefert, welche — für Gummidichtungen angefertigt — im Muffenhals eingegossene Riefen haben, in welche sich die Ringe einlegen. Bei den später ausschlieſslich verwendeten Gummidichtungen ist an keiner derselben bis jetzt eine Undichtheit gefunden. Bei diesen Röhren von geringem Durchmesser waren die Gummiringe, die beiläufig die doppelte Dicke der Dichtungsfuge haben müssen, ohne weitere Vorrichtung leicht einzuschieben.

Die letzthin zu legende, annähernd 2km lange Strecke von 500 und 400mm weiten Gasrohren wurden auch mit Gummiringen gedichtet. Es kamen dabei Ringe von Paragummi mit 13mm Fleischdicke und 450mm bezieh. 360mm

lichtem Durchmesser zur Verwendung. Das Einschieben wurde hierbei jedoch mittels einer Zange und eines Hebels mit entsprechender Uebersetzung bewirkt und mit Sicherheit bewerkstelligt.

Zum Schutz gegen schädliche Einflüsse von aufsen, namentlich gegen Säure, die zuweilen im Grundwasser von Fabrikstädten vorkommt, wurden die Gummiringe von aufsen mit Cement verschmiert, was immerhin der Sicherheit wegen zu empfehlen ist. Selbstverständlich müssen die in gewöhnliche Bleimuffen einzuschaltenden Façonstücke mit Blei gedichtet werden, da die Gummimuffen eine zu enge Dichtungsfuge haben und die Bleidichtungen überdies in letzteren Muffen sich der Riefen in denselben wegen nicht dicht verstemmen lassen.

Im vorliegenden Falle, wo wahrscheinlich wegen des angeschwemmten Bodens Senkungen vorkommen und vorgekommen waren, gibt der Vortragende der Gummidichtung unbedingt den Vorzug vor der Bleidichtung. Die nachtheiligen Einflüsse des Gases auf Gummi setzen wir als bekannt voraus und sind der Meinung, dafs hier zwischen zwei Uebeln das kleinere zu wählen war.

Bücher-Anzeigen.

Kalender für Maschinen-Ingenieure 1890 von *W. H. Uhland*. Sechster Jahrgang. Dresden. Kühtmann's Verlag. geb. 3 Mk. Brieftaschenband 5 Mk.

Der bekannte und beliebte Kalender erscheint in bisheriger Weise mit nur wenigen Abänderungen und Ergänzungen. Erwünscht wäre es, wenn der Annoncentheil, der jetzt nahezu $1/6$ des Textes einnimmt, zum Abtrennen eingerichtet würde, damit nicht die Abnehmer gezwungen sind, diesen Ballast das ganze Jahr nachzutragen.

Die galvanischen Metallniederschläge (Galvanoplastik und Galvanostogie) und deren Ausführung von *Steinach* und *Buchner*. Berlin. Fischer's Verlag. 258 S. geb. 5 Mk.

Nach einer Erläuterung der elektrischen und chemischen Verhältnisse geht das Werk zur Beschreibung der mechanischen Einrichtungen und zur Darstellung des praktischen Betriebes über. Die Angaben sind kurz und zuverläfsig und, wo es erforderlich, ist das Verständnifs durch schematische Abbildungen erleichtert.

Die Fabrikation der Theerfarbstoffe und ihrer Rohmaterialien von Dr. *W. Harmsen*. Berlin. Fischer's Verlag. 317 S. geb. 10 Mk.

Tabellarische Uebersicht der Mineralien nach ihrer krystallographisch-chemischen Beziehungen angeordnet von *P. Groth*. Dritte neu bearbeitete Auflage. Braunschweig. Fr. Vieweg und Sohn. 167 S.

Das Werk soll Studirenden ein Mittel zur leichteren Uebersicht bieten, aber zugleich auch als Hilfsmittel zum Ordnen von Sammlungen dienen. Der Verfasser, als Specialist in der Mineralogie bekannt, hat die neuesten Forschungen zum Theil nach Privatmittheilungen bei der Herausgabe des Werkes benutzen können.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Von der Deutschen Allgemeinen Ausstellung für Unfallverhütung in Berlin 1889.

Mit Abbildungen auf Tafel 7.

Schutzvorrichtungen an Arbeitsmaschinen.

So hervorragende Wichtigkeit die Schutzvorrichtungen gerade für Arbeitsmaschinen haben und so grofse Anstrengungen seitens der Gewerberäthe und Berufsgenossenschaften auch gemacht worden sind, um den Sinn für Anordnung und Gebrauch geeigneter Schutzmafsnahmen bei Industriellen und Arbeitern hervorzurufen und zu pflegen, so geringe Früchte sind doch leider auf diesem Gebiete zu verzeichnen gewesen. Es bleibt schwer zu begreifen und gar nicht genug zu beklagen, dafs ein Vorwärtsschreiten auf diesem Gebiete eigentlich nur mit Zwangsmitteln zu erreichen ist. Der Arbeiter sieht in einer Schutzvorrichtung allemal ein Arbeitshindernifs, oft auch den Beweis eines Zweifels an seiner Geschicklichkeit und seiner Kenntnifs der Maschine, während der Fabrikant zumeist selbst nur geringe Einsicht für den Zweck einer Schutzmafsregel besitzt und jedenfalls nicht eindringlich genug vorgeht, um dem Arbeiter eine richtigere Meinung über die Vortheile der Schutzanordnungen beizubringen.

Die Ausstellung gab ein anschauliches Bild von dem angedeuteten Zustande, wie er sich in Wirklichkeit vorfindet. Nur einzelne Berufsgenossenschaften, das Reichsversicherungsamt, die königl. preufsische Staatseisenbahnverwaltung und ganz besonders die Mülhauser Gesellschaft[1], sowie die österreichische Abtheilung bringen unbedingt zum Ausdrucke, dafs sie den Arbeiterschutz ernst nehmen; die übrigen noch vorhandenen Unfallverhütungsmafsnahmen liefsen erkennen, dafs sie in keinem einheitlichen Zusammenhange mit den zu schützenden Maschinen erdacht und angeordnet waren, dafs sie zu einem nicht geringen Theile sogar nothdürftig an die ausgestellte Maschine angeflickt waren, nur um deren Anwesenheit auf einer Ausstellung für Unfallverhütung zu beschönigen. Durchgehends war zu vermissen, dafs die Fabrikanten der Arbeitsmaschinen die Anordnung von Unfallschutzvorrichtungen an einer Arbeitsmaschine für selbstverständlich hielten, dafs vielmehr die Schutzvorkehrungen immer noch als „Specialitäten“ angesehen und als solche in den Handel gebracht werden.

Schutzvorrichtungen für Holzbearbeitungsmaschinen.

Die verhältnifsmäfsig gröfste Zahl der ausgestellten Schutzvorrichtungen war für Holzbearbeitungsmaschinen bestimmt, deren Werkzeuge wegen ihrer schnellen Umlaufzahl wohl am gefährlichsten sind. Namentlich die

[1] 1889 **273** 575.

Schutzvorrichtungen für Kreissägen
waren überaus reichhaltig vertreten, und zwar zumeist in einer schönen, wenn auch stark veralteten Sammlung der österreichischen Abtheilung. Letztere bot eine Uebersicht über die vielfachen Versuche zur Herstellung eines wirksamen Kreissägenschutzes und hat deshalb einen geschichtlichen Werth. Zu bedauern ist nur der Umstand, dafs die reiche Modellsammlung nicht auch durch neuere wirksame Ausführungen vervollständigt worden ist.

Gerade bei den Kreissägenschutzvorrichtungen ist es sehr störend für die vergleichende Betrachtung, dafs dieselben nicht übersichtlich wenigstens in nur einem Saale aufgestellt worden waren, sondern dafs sie an den entferntesten Orten zerstreut Aufstellung gefunden hatten. Die Kreissägenschützer waren in der übergrofsen Mehrzahl in Gestalt von gut ausgeführten Modellen ausgestellt, während nur einige wenige arbeitsfähige Kreissägen mit Schutz vorgeführt waren.

Die Arbeit an der Kreissäge bringt in verschiedener Beziehung Gefahr für den bedienenden Arbeiter mit sich. Zunächst bewirkt die grofse Umfangsgeschwindigkeit der Säge und deren Schärfe an der Schnittstelle, d. h. der Zuführungsstelle für das Werkstück eine erhebliche Gefahr für die Hände des Arbeiters, wenn dieselben in den Bereich der Zähne gelangen. Sodann wird der aufsteigende Theil des Sägenblattes das geschnittene Brett erfassen, nach oben und nach vorn gegen den Arbeiter schleudern können. Endlich wird der unterhalb des Arbeitstisches liegende Sägenblatttheil noch Gefahr bringen, wenn die Sägespäne u. s. w. unterhalb des Tisches fortgeräumt werden.

Der Schutz hat somit an drei Stellen zu geschehen. Im Allgemeinen mufs als Grundsatz aufgestellt werden, dafs der gesammte oberhalb des Arbeitstisches befindliche Sägentheil ständig bedeckt bleibt und nur während der Arbeitsdauer um ein der Gröfse des Arbeitsstückes entsprechendes Stück frei gegeben wird. Hierzu dient gewöhnlich eine auf und nieder schwingende Schutzhaube. Gegen den zweiten Gefahrpunkt, das Aufwärtsschleudern des Arbeitsstückes, was meist sehr schwere Verletzungen des Arbeiters, gewöhnlich seinen Tod herbeiführt, hilft wohl nur der Spaltkeil oder Schnittspalter, welcher sich unmittelbar hinter dem Sägenblatte in den Schnittspalt einlegt und diesen in gröfserer Weite, als dem Sägenschnitte entspricht, aus einander hält, so dafs die Säge mit ihren geschränkten Zähnen frei innerhalb des Schnittspaltes aufwärts laufen kann. Der unter dem Tische liegende Theil der Kreissäge kann naturgemäfs vollständig ummantelt sein, so dafs hier Verletzungen unter allen Umständen vermieden werden müssen. Alle Vorschriften über Abstellung der Säge vor Reinigung des Raumes unter dem Sägetische werden durch die Ummantelung überflüssig.

So umfangreich nun die Ausstellung von Kreissägenschützern auch war, so vielseitig die vorgezeigten Ausführungen gestaltet waren und

so grofser Scharfsinn auch bei deren Erfindung aufgewendet worden ist, so kann doch nicht zugestanden werden, dafs ein unter allen Umständen höher wirkender und wirklich schützender Kreissägenschutz darunter gewesen ist. Die zu erfüllenden Anforderungen sind zu vielseitig und einander entgegenstehend, als dafs ohne Weiteres die hier gestellte Aufgabe zu lösen wäre.

Wir wollen die auffälligsten der angeführten Kreissägenschutzvorrichtungen kurz besprechen, so weit dieselben nicht bereits früher an dieser Stelle bekannt gegeben wurden (vgl. *D. p. J.* 1883 **249** * 433. **250** * 58. 1884 **253** * 317. 1885 **258** * 56).

In mehreren, von einander nur unwesentlich abweichenden Ausführungsformen ist die Schutzvorrichtung von *Goede* in Berlin nachgebildet, bei welcher eine durch Gewicht *a* (Fig. 1) ausgeglichene, den oberen Sägetheil wenigstens nach vorn ziemlich deckende Schutzhaube *b* am Spaltkeile *c* bei *d* gelenkig aufgehängt ist. Die Gewichte der Haube sind so bemessen, dafs diese ständig ihre deckende Lage einnimmt und sofort fällt, wenn das Arbeitsstück unter ihr fortgeschoben worden ist.

Die Haube besteht aus einem Rahmen von Winkeleisen, der durch ein Drahtnetz an den Seiten ausgefüllt ist. Die beiden Bogenbügel, welche die Säge beiderseits einschliefsen, sind meist nur durch Stehbolzen verbunden und in entsprechendem Abstande von einander gehalten.

Der Spaltkeil *c* selbst kann der Höhe nach und in der Längsrichtung der Kreissäge im Schlitze *e* verstellt werden, so dafs dieselbe Schutzhaube für Kreissägen von verschiedenem Durchmesser verwendbar wird.

Dieselbe Anordnung findet sich auch unter Benutzung einer Hängestange, an welcher die Schutzhaube drehbar ist. In diesem Falle ist oft noch eine Stellschraube vorgesehen, welche die tiefste Stellung der Haube regelt.

Von der Zündwaarenfabrik *Scheinost* in Schüttenhofen, Böhmen, ist die in Fig. 2 abgebildete Schutzvorrichtung ausgestellt, bei welcher die Aufhängung der Schutzhaube *a* an der Hängesäule unter Fortfall eines Ausgleichgewichtes geschieht. Zur Erleichterung des Einschubes des Arbeitsstückes bezieh. zum leichteren Heben der Haube ist unter letzterer an der Einlaufstelle eine Gleitrolle *c* vorgesehen.

Die Schutzhaube ist völlig aus Blech hergestellt, welches nur oberhalb der Rolle *c* behufs Beobachtung des Schnittes ausgespart ist.

Eine etwas umständlichere Anordnung zeigt Fig. 3, welche in der österreichischen Abtheilung durch ein Modell veranschaulicht ist. Hier ist der Schutzkorb *a* einestheils an der Hängestange *b* durch einen bei *d* angelenkten Hebel *c*, andererseits durch eine bei *e* befestigte, über eine Rolle geleitete und durch ein Gewicht *g* belastete Schnur aufgehängt. Das Gewicht *g* soll einmal das Gewicht des Schutzkorbes ausgleichen, andererseits aber wohl in Verbindung mit dem Hebel *c* eine möglichst

zum Tische parallele Hebung der Haube bewirken, ein Streben, welches wir bei mehreren anderen Ausführungen ebenfalls bethätigt sehen.

In derselben Abtheilung ist die Ausführung nach Fig. 4 gezeigt. Die Schutzhaube *a*, welche aus zwei mit einander fest verbundenen Blechsegmenten besteht, ist um die im Spaltmesser *b* gelagerte Achse *w* drehbar, in seiner durch das Gewicht *c* erleichterten Bewegung durch die seitlich befestigte Stütze ebenfalls gestützt und geführt. Das Heben der Haube ist durch zwei eiserne Räder *o* erleichtert, deren Achse im vorderen, hornartig gestalteten Theile der Blechhaube gelagert ist. An dem Ende des Spaltmessers ist ein eiserner Fänger *Z* drehbar befestigt, welcher sich mit einer breiten Kante auf das zerschnittene Arbeitsstück legt und das Aufwerfen desselben durch die Säge mit vollkommener Sicherheit verhindert. Am Arbeitstische ist noch eine durch Handrad verstellbare Führung für das Arbeitsstück angebracht.

Die Schutzvorrichtung nach Fig. 5 und 6 ist an einem aus zwei Schienen *s s* und s_1 s_1 bestehenden Rahmenwerke angebracht, welches durch die umgebogene verlängerte Schiene s_1 mit einem Ständer *S* verbunden und in ihm wagerecht verstellbar ist. Um den an den Schienen *s* und s_1 befestigten Bolzen lassen sich die beiden mit einander verbundenen Schutzbleche *b b* drehen, die vorn behufs selbsthätiger Hebung abgeschrägt sind. An dem einen Schutzbleche ist der zahnartige Abweiser *a* drehbar angebracht, während das Spaltmesser *m* mit dem Rahmenwerke fest verbunden ist.

Eine gezwungene, zum Arbeitstische parallele, zudem nicht selbsthätige Hebung der Schutzhaube bezweckt die in Fig. 7 dargestellte Anordnung, bei welcher die Haube einerseits mit dem Schlitzbleche *a* an dem Hängebalken *b* mittels einer Klemmschraube einstellbar ist, andererseits an dem Spaltkeile *o* senkrecht geführt wird. Diese Einstellung der Haube von Hand mufs natürlich für jedes verschieden hohe Arbeitsstück erfolgen und ist deshalb für den praktischen Betrieb sehr unbequem und lästig. Der Arbeiter wird sich an solche Einrichtungen jedenfalls nicht gewöhnen.

An dem vorderen Ende des Korbes ist um den Bolzen *c* drehbar eine aus zwei Blechstücken bestehende Vorrichtung angebracht, welche an dem einen Ende mit einer Rolle *r* auf dem Arbeitstische aufruht, an dem anderen Ende ein Gegengewicht *g* trägt. Durch das Zuführen des Arbeitsstückes hebt sich diese Vorrichtung, fällt jedoch, wenn das oft kurze Arbeitsstück die Rolle passirt hat, wieder herab, einen Schutz bildend.

Die behufs Vermeidung ungleicher Lagen der Haube wünschenswerthe, stets senkrechte Stellung derselben wird am zweckmäfsigsten bei selbsthätiger Hebung der Haube wohl nur durch eine besondere Parallelführung herbeigeführt, wie sie zuerst durch *Hofmann* in Aue i. S. vorgeschlagen zu sein scheint.

Eine der *Hofmann*'schen nachgebildete Haube mit solcher Führung ist in Fig. 8 dargestellt nach einem Modelle, welches ebenfalls in der reichhaltigen österreichischen Abtheilung Platz gefunden hatte.

Die beiden Schutzbleche *B*, welche in der aus der Zeichnung ersichtlichen Form die Säge beiderseits einschliefsen, sind ungleich gestaltet. Das vordere Blech ist voll ausgezogen, das hintere dagegen punktirt dargestellt. Die selbsthätige Hebung beim Einschieben des Arbeitsstückes wird vom vorderen Bleche allein herbeigeführt. Die Lenkstangen $l\,l_1$ sind einerseits in der Mittellinie des vorderen Bleches, andererseits an einem festen Stücke drehbar befestigt. Für das Arbeitsstück ist eine mit Parallelbewegung durch zwei Lenker ausgestattete, in einem Bogenschlitze des Arbeitstisches mittels Bolzen geführte Führungsleiste beigegeben.

Die besten Ausführungen der übrigens mehrfach vertretenen *Hofmann*'schen Anordnung waren von der Waggonfabrik *F. Ringhofer* in Smichow bei Prag geliefert.

Bei der in Fig. 9 dargestellten Anordnung sind die Drehpunkte c und c_1 für die Lenkstangen der Haube nicht am Spaltmesser, sondern an einem Blechträger *T* befestigt, der seinerseits wieder an eine Hängesäule *h* angeschraubt ist. Zur Befestigung der Hängesäule *h* dient ein aus zwei starken Eisenbändern hergestellter, am Arbeitstische befestigter Träger.

Ganz ähnlich ist die Befestigung der zweiten *Ringhofer*'schen Schutzvorrichtung (Fig. 10), die sich von der vorhergehenden namentlich dadurch unterscheidet, dafs die beiden Lenkstangen s und s_1 nicht neben einander, sondern die eine s am rückwärtigen Theile, die andere s_1 am vorderen Theile des Schutzkorbes angelenkt ist. Der feste Drehbolzen c_2 für s befindet sich unmittelbar an dem senkrecht herabhängenden Holzstücke *h*, der Drehbolzen c_3 für s_1 an dem Ende des eisernen Trägers $c_3\,h$. Die Ausbalancirung des Schutzkorbes ist durch das Gewicht g erreicht, welches durch den doppelarmigen Hebel *H* und durch die Zugstange *Z* mit dem Schutzkorbe in Verbindung steht.

Bei einer anderen im Modelle vorgeführten Kreissägenschutzvorrichtung wird die Schaltbewegung des Arbeitsstückes durch eine mittels Rollen auf Schienen laufende Platte besorgt, auf welcher das Arbeitsstück befestigt werden kann, und auf welcher gleichzeitig der hölzerne Schutzkasten angebracht ist, der die Säge ganz verdeckt und mit der Platte und dem Arbeitsstücke während der Arbeit bewegt wird. In der Platte ist ein Schlitz angebracht, der das Sägeblatt hindurchtreten läfst.

Als ein Beispiel, welche Ungeheuerlichkeiten als Schutzvorrichtungen erdacht werden und welche sonderbare Vorstellungen über das Wesen derselben bestehen, sei einer im Modell in der österreichischen Abtheilung gezeigten Schutzvorkehrung gedacht, bei welcher ein breiter

und schwerer, an allen Seiten mit grofsen Glasfenstern versehener Schutzkasten über der Säge angebracht ist. Dieser Kasten ist an dem Schnittspalter pendelnd aufgehängt und mufs also vom vorgeschobenen Arbeitsstücke gehoben werden. Der Verbrauch an Glasscheiben ist nicht genannt.

Vielfache Ausführungen mehrtheiliger Schutzhauben bezeugen, dafs diesen Anordnungen mit vollem Rechte erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt wird.

Die wohl älteste Ausführung dieser Art, welche von *Heller* erdacht und eingeführt wurde, hat jetzt nur noch geschichtliches Interesse.

Eine der zusammengesetztesten Anordnungen dieser Art aus der österreichischen Abtheilung zeigt Fig. 11. An einem im Ständer *b* des Arbeitstisches einstellbaren Arme *q* sitzt ein Rahmenwerk, an welches sich mehrere an beiden Seiten des Sägeblattes liegende Schutzbleche anschliefsen. Das Rahmenwerk ist aus zwei durch Bolzen mit einander verbundenen parallelen Schienen gebildet. An diesen Schienen ist das Spaltmesser *m* fest, der vordere Schutzrahmen *r* um *c*, das hintere Schutzblech *a* um c_1 drehbar angeordnet, welch letztere sich durch den Druck des Arbeitsstückes selbsthätig nach rückwärts bewegen. Durch das Rückwärtsdrehen des Schutzrahmens *r* würde nun der vordere Theil der Kreissäge ungedeckt bleiben; um dies zu verhüten, ist der um c_1 drehbare Bügel *u* vorgesehen, welcher für gewöhnlich auf dem Bolzen *o* des Schutzrahmens *r* aufliegt und sich beim Zurückweichen dieses letzteren auf das Arbeitsstück vor die Säge legt. Das Schutzblech *a* ist an der gebogenen Kante gezahnt, um dadurch Vorwärtsschleudern des Arbeitsstückes durch die Säge zu verhindern.

Einen zweitheiligen Schutzkorb zeigt die in Fig. 12 abgebildete Einrichtung.

Der gröfsere, vordere, mit Hörnern versehene Einlauftheil *a* der Haube ist durch ein Gewicht ausgeglichen; bei dem hinteren, kleineren Theile *b* ist dies nicht erforderlich. Beide Theile drehen sich um den Bolzen *c*, der an einer punktirt angedeuteten, gebogenen Schiene befestigt ist. Die Schiene ist somit der Träger der ganzen Vorrichtung und ist wagerecht und senkrecht verstellbar. Zu diesem Zwecke befindet sich auf dem Arbeitstische ein hohler Ständer, in dem sich eine senkrechte Stange verschieben und durch Stellschrauben feststellen läfst; am oberen Ende dieser Stange befindet sich ein gufseisernes Kreuzstück, in dessen wagerechtem Theile eine wagerechte Stange verschieb- und feststellbar ist, die ihrerseits das Kreuzstück *K* trägt, in dessen senkrechtem Theile die Stange *e* mit der Schiene senkrecht verschiebbar ist. Hierdurch kann der Drehpunkt des Schutzkorbes in beliebige Höhe gebracht werden.

Die Schutzvorrichtung nach Fig. 13 und 14 besteht aus einem Rahmenwerke, welches durch eine in einem Ständer des Arbeitstisches

verschiebbare Schiene *s* getragen wird. Parallel zu der Schiene *s* läuft eine zweite, mit der ersteren vernietete Schiene s_1, um deren Drehbolzen *c* der bewegliche Theil des Rahmenwerkes schwingt. Letzteres besteht aus der Schiene $s_2 s_2$, an deren schildförmigem Endstücke *S* mittels der Bolzen *b* ein zweites ähnliches Endstück S_1 befestigt ist, welches in die Verlängerung der Schiene s_1 fällt, jedoch nicht mit ihr verbunden ist. Das Gewicht des beweglichen Rahmenwerkes ist durch Gewicht *g* ausgeglichen. An der beweglichen Schiene s_2 ist das um den Bolzen c_1 drehbare Schutzblech *B* angeordnet, welches sich unabhängig vom Rahmenwerke bewegen kann, da es mittels eines aus einem Blechstreifen bestehenden Daumens *d* auf dem bogenförmigen Ansatze des Schildstückes *S* aufruht. Wird in der Pfeilrichtung ein Arbeitsstück gegen die beiden Schildstücke geführt, so schwingen sie sammt der Schiene s_2 und dem Schutzbleche *B* um den Drehpunkt *c* nach aufwärts und machen den Weg zur Kreissäge frei. Hat das Arbeitsstück die unterste Kante der Schildstücke passirt, so fallen diese herab, während sich das Schutzblech um den Punkt c_1 nach aufwärts bewegt. An der Schiene *s s* sind noch die zwei um die Punkte c_2 und c_3 drehbaren, aus zugespitzten Blechen bestehenden Abweiser *a* und a_1 angebracht, während das Spaltmesser *m* an der ebenfalls festen Schiene s_1 befestigt werden kann.

Ein zweitheiliger Schutzkorb ist auch kennzeichnend für die in Fig. 15 gezeichnete Anordnung. Der vordere gröfsere Theil *a* des Schutzkorbes hängt bei *c* in einer von der Hängestange *G* abzweigenden Gabel *g*, welche mit ihrem Bolzen *K* in dem Schlitze *O* der Hängestange *G* auf und nieder stellbar ist. Der hintere kleinere Theil *b* des Schutzkorbes ist um den am vorderen Theile befestigten Bolzen c_1 drehbar und wird hierbei durch Schlitz und Bolzen s_1 geführt. Beide Theile können durch Gegengewicht ausbalancirt werden. Die Seitenflächen des vorderen Schutzkorbtheiles sind vergittert.

Eine wesentlich vereinfachte und sehr zweckmäfsige Schutzvorrichtung mit ebenfalls zweifacher Haube ist in Fig. 16 dargestellt. Sie besteht aus zwei an den Seiten gegitterten, um den gemeinsamen Bolzen *c* beweglichen Theilen *a* und *b*, welche bei der Arbeit von dem Arbeitsstücke gehoben werden. Der vordere gröfsere Theil ist durch *d* ausgeglichen. Der Drehbolzen *c* ist an einer mit der Befestigungsvorrichtung verbundenen Schiene angebracht.

Die Haube ist entweder an einer Hängesäule, oder, wie in der Abbildung angenommen, an einem Ständer aufzuhängen, welcher auf dem Arbeitstische seitlich der Säge errichtet wird.

Eine interessante Schutzvorrichtung ist von *C. L. P. Fleck Söhne* in Berlin ausgestellt, deren Wirkung allerdings immerhin zweifelhaft ist, während sie im praktischen Betriebe ein genaues Einstellen des Arbeitsstückes auf den Schnitt erschweren dürfte. Fig. 17 erläutert die Ein-

richtung in einer Arbeitsstellung, in welcher das Arbeitsstück noch nicht völlig die Säge hinten durchläfst, während doch der Einlauf zur Säge bereits wieder gedeckt ist.

Eine am Spaltkeile *a* befestigte Kappe *b* trägt seitlich angehängte Lamellen (Blechstreifen), welche schräg zur Schnittrichtung nach hinten, dem Spaltkeile zu, reichen. Seitlich decken sich die Lamellen, um ein Heben derselben zu ermöglichen, welches stattfindet, sobald ein Holzstück zum Schnitte geführt wird. Das Heben der Lamellen findet immer nur paarweise statt und nur um so viel, als es die Form des darunter hinweggeführten Holzstückes erfordert.

Ehe jedoch das Holz gänzlich durchschnitten ist und der Arbeiter selbst dann, wenn er das Holz mit der blofsen Hand gegen die Säge schiebt, verunglücken kann, wird die erste Lamelle bereits vor dem Holze heruntergeklappt und durch diesen Schlag der Arbeiter zur Aufmerksamkeit gemahnt.

Die Lamellen können an ihrer Unterkante derartig geformt werden, dafs sie ein Zurückziehen des Holzes gestatten, ebenso auch gezahnt oder angespitzt werden, um ein Zurückschleudern des Holzes zu vermeiden. Sollen schmale Leisten geschnitten werden oder spitze Abschnitte entstehen, so werden die Lamellen auf ihren Drehbolzen nicht fest gemacht, sondern lose gelassen, wodurch ermöglicht wird, dafs sie sich nicht paarweise, sondern unabhängig von einander bewegen können bezieh. sogar das Hochhalten der gesammten hinteren, vom Standorte des Arbeiters rechts gelegenen Lamellenseite zulassen, um ein Festklemmen kleiner Abschnitte in den Lamellen zu verhindern.

Die Kappe, an welcher die Lamellen aufgehängt sind, ist bis zum Kreissägeblatte nach vorn hin geschlitzt, um die Säge im Schnitte beobachten zu können.

Eine Schutzvorrichtung, welche ganz besonders das Zurückschleudern der Arbeitsstücke durch das von hinten aufsteigende Kreissägeblatt verhüten soll, ist von *C. Grosse* in Berlin ausgestellt und in Fig. 18 abgebildet.

Der Bügel *w*, welcher verstellbar an der Maschine befestigt sein kann, hat vorn ein Querstück *g* und unterhalb desselben den durch ein Gelenkstück beweglich befestigten Schutzkorb *k*. Der Schutzkorb *k* hat auf der einen schmalen Seite eine Aussparung und auf der anderen Seite einen Haken *b* mit Klauen *z*. Mit diesem Haken *b* ist noch auf derselben Seite ein Gewichtshebel *z* befestigt. Der Sperrkegel *v*, welcher, wenn eingeschaltet, mit dem Haken *b* in Eingriff steht, ist bei *o* mit dem Querstücke *g* drehbar verbunden. Der zweiarmige Hebel *u*, welcher an dem Querstücke *g* bei *p* drehbar befestigt ist, liegt mit dem kürzeren Hebel über dem Sperrkegel *v* und ist mit dem längeren Hebel bei *r* mit dem doppelten Gestänge *e* drehbar verbunden. Die beiden Stangen *e* sind aufserdem mit je einem Schlitze

auf dem Stifte *d* zu beiden Seiten des Querstückes *g* beweglich befestigt, so dafs dieselben sich auf *g* verschieben können. Eine Feder *s*, welche unterhalb des zweiarmigen Hebels *u* angebracht ist, hält den kürzeren Hebel *u* nach oben, und kann dieser Theil des Hebels *u* erst dann nach unten gehen, wenn das Gestänge *e* mit dem längeren Hebel *u* nach oben geschoben wird. Das Gestänge *e*, welches durch die Aussparung des Korbes *k* hindurchgeht, ist so angeordnet, dafs es rechts und links vom Spaltkeile *X* und dem Sägeblatte vorbei kann, ohne diese zu berühren, und in Folge dessen nicht in den Spalt des getrennten Holzes fallen kann, sondern zu beiden Seiten vom Spalte über das Arbeitsstück *a* zu stehen kommt.

Bei der Arbeit wird der Schutzkorb *k* so gestellt, dafs das Arbeitsstück *a* bequem unter die Klauen *z* und dem Gestänge *e* hindurch kann. Geschieht der Fall, dafs das Holz durch die Säge hochgehoben wird, wobei ein Zurückschleudern unausbleiblich ist, so stöfst das Arbeitsstück *a* gegen das Gestänge *e*, wodurch mittels des zweiarmigen Hebels *u* der Sperrkegel *v* ausgelöst wird, die Haken *v* und *b* gehen aus einander und die Klauen *z* ergreifen in Folge des Gewichtshebels *z* mit einem energischen Drucke das Arbeitsstück *a* und halten dasselbe fest.

Das interessante Stück einer Kreissägenschutzvorrichtung war in einer betriebsfähigen Ausführung von *O. Mauksch* in Görlitz ausgestellt. Diese Anordnung soll überhaupt den Vorschub von Hand beseitigen, der allein die Verletzungen möglich macht, also die Hände des Arbeiters völlig aufser dem Bereiche der Säge halten.

Die Vorschubvorrichtung führt das Holz selbsthätig gegen die Säge, und die mit der Schutzhaube verbundenen schweren eisernen Rollen halten das Holz gleichzeitig nieder, so dafs der Arbeiter nur den Schnitt zu überwachen braucht, wozu mit der Kreissäge parallele und senkrechte Linien auf der gufseisernen Tischplatte gezogen sind.

Die Achse *A* (Fig. 19 und 20 Taf. 10) der Säge ist unter der Tischplatte *B* gelagert und wird mit Riemen angetrieben; auf dieser Achse *A* ist eine Schnecke *C* befestigt, welche das Schneckenrad *D* und die auf derselben Achse *E* sitzende Schnecke *F* dreht, mit der das auf der Achse *G* der Rollen *H J* sitzende Schneckenrad *K* gedreht wird; diese auf der Achse *G* befestigten (etwa 10^{cm} breiten) Rollen *H* und *J* haben die Kreissäge mit wenigen Millimetern Spielraum zwischen sich; gleich grofse Rollen *L M* sind auf der anderen Seite der Kreissäge in gleicher Weise angeordnet und um diese Rollen Stahlbänder *N* von gleicher Breite gelegt; die Rollen laufen in Ausschnitten des Tisches *B*, so dafs die Stahlbänder *N* über den Tisch dicht hinweggehen. Hinter den Lagern der Rollen *L M* liegen Spiralfedern *O* (Fig. 20), durch welche die Stahlbänder *N* gespannt erhalten werden. Die gegen die Drehrichtung der Kreissäge gerichtete Bewegung der zu beiden Seiten derselben

angeordneten Stahlbänder *N* nehmen das darauf gelegte Holz mit und führen es durch die Säge durch, während die schweren Rollen *P* der Schutzhaube *Q* das Holz an die Stahlbänder *N* andrücken.

Die Schutzhaube *Q* ist mit einem Bolzen *R* drehbar an dem Spaltkeil *S* befestigt und trägt vorn die schweren und breiten Druckrollen *P*, welche einen Spalt zwischen sich lassen, sowie einen nach oben abstehenden Handgriff *T* zum Heben der Haube besitzen. Zwischen die beiden Bleche der Schutzhaube *Q* ist eine gebogene Scheibe *U* aus Glas oder durchsichtigem Glimmer u. s. w. angebracht, welche die von der Säge gegen den Arbeiter geworfenen Sägespäne zurückhält, so dafs dieselben auf die Stahlbänder *N* fallen, zwischen der Kreissäge und dem Spalte im Tische hindurch in einen untergestellten Schubkasten fallen, welcher in die äufsere Holzverkleidung der Kreissäge eingepafst ist. Diese Holzverkleidung wird derartig angebracht, dafs Niemand an einem vorstehenden Theile sich stofsen oder hängen bleiben kann.

Es werden somit beim Ingangsetzen der Kreissäge die über die Tischfläche *B* bewegten Stahlbänder *N* gleichzeitig mit geeigneter Geschwindigkeit in Gang gesetzt und nehmen das auf sie durch die schweren Druckrollen *P* angedrückte Holz durch die Säge mit, so dafs der Arbeiter dasselbe nicht nachzuschieben braucht, sondern nur aufzupassen hat, dafs dasselbe gerade durchgeht, was ihm die Liniatur auf dem Tische und das durchsichtige Glas *U* u. s. w. in der Schutzhaube erleichtert.

Wir haben mit unserer Aufzählung von Kreissägenschutzvorrichtungen keineswegs erschöpft, was auf der Ausstellung geboten wurde, glauben aber, die hervorragendsten bezieh. typischen Stücke vorgeführt zu haben, soweit dieselben nicht bereits in diesen Blättern abgehandelt worden waren. Es war ganz besonders zu bedauern, dafs nur zwei Aussteller ihre Schutzvorrichtungen an betriebenen Kreissägen zeigten und so ihre genauere Prüfung namentlich darüber ermöglichten, wie sie beim Lang- und Querschneiden brauchbar waren.

Neben den Schutzvorrichtungen für Tischkreissägen waren noch einige Schutzvorkehrungen für Pendelkreissägen und eine solche für Kreissägen bestimmt, welche zur Zerkleinerung von Brennholzkloben dienen sollte.

Letztere bestand aus einem vor dem Kreissägenblatte gelenkig angeordneten V-förmigen Rahmen, in welchen die zu zertheilenden Kloben eingelegt werden, während die Zuführung der Kloben nunmehr durch einen Handgriff am vorderen Ende des Rahmens geschehen konnte.

Mehrere Schutzvorrichtungen für Pendelkreissägen waren in der österreichischen Abtheilung ausgestellt.

Eine von der Maschinenpapier- und Rouleauxfabrik von *Piette* in Pilsen ausgestellte Anordnung ist in Fig. 21 Taf. 7 abgebildet.

Sie besteht aus zwei um die Betriebswelle *a* schwingenden, mit

einander verschraubten ⋃-Trägern *b*, an welchen die Lager für die Sägeblattspindel *c* befestigt sind. Letztere, an deren einem Ende das Sägeblatt sitzt, wird durch Riemen in Umdrehung versetzt. Zur Deckung des Sägeblattes ist an dem Träger ein Blechmantel *B* befestigt, welcher das Sägeblatt beiderseits eng und vollkommen umhüllt und nur so weit frei läfst, als dies der Durchmesser der zu schneidenden Klötze bedingt. Das Gewicht der ganzen Vorrichtung ist durch das an einer Schnur hängende Gewicht *g* ausgeglichen. Die Führung der Klötze besteht aus den senkrecht und schräg gelagerten Walzen *w w*,' welche eine leichte Bewegung des Arbeitsstückes ermöglichen. (Fortsetzung folgt.)

Neuerungen an Eis- und Kühlmaschinen.

(Fortsetzung des Berichtes S. 97 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 8.

Maschinen zur Compression von Gasen und zur Erzeugung von Kälte mittels Kohlensäure sind von *Franz Windhausen* in Berlin (D. R. P. Nr. 44838 vom 22. December 1887) vorgeschlagen worden.

Die Fig. 21 stellt einen Compressor und Expansionscylinder mit einem bekannten Bewegungsmechanismus dar. Der Compressionscylinder besteht aus zwei, unten durch Kanal *Z* unter einander communicirenden Cylindern *A* und A_1. In *A* befindet sich der Kolben *B* mit seiner Stopfbüchse KK_1 und nach unten auftretenden Kolbenstange B_1. In den Verschlufsdeckeln der Cylinder *A* und A_1 sind die Saugventile *a* und a_1 und die Druckventile *b* und b_1 angeordnet. In die Räume über den Saugventilen *a* und a_1 münden die Saugröhren *d* und d_1, während in den gemeinschaftlichen Raum über den Druckventilen *b* und b_1 das Druckrohr *e* mündet.

In dem Raume unterhalb des Kolbens B_1 zwischen diesem und der Stopfbüchse *K* der Kolbenstange, sowie zum Theil auch in dem Cylinder A_1 befindet sich eine zugleich als Schmiermittel dienende Sperr- bezieh. Druckflüssigkeit, über welcher im Cylinder A_1 die Kohlensäuredämpfe aus dem Refrigerator angesaugt und comprimirt werden, während im Cylinder *A* das Ansaugen und Comprimiren der Gase unmittelbar über dem Kolben *B* stattfindet. Die Kolbenstange ist in der Stopfbüchse bei *K* und K_1 doppelt abgedichtet und erhält zwischen diesen Dichtungen den Raum *m*, in welchen die durch die Dichtungen entweichende Sperrflüssigkeit gelangt, und von wo sie durch das Rohr *g* in den Raum m_1 in der Stopfbüchse des Expansionscylinders, abströmt.

Der Expansionscylinder *C* hat den Zweck, die aus dem Condensator kommende flüssige Kohlensäure in den Refrigerator bezieh. Verdampfer der Kältemaschine zu schaffen. Die flüssige Kohlensäure

strömt durch das Rohr *o* und das Expansionsventil *h* in den Cylinder ein und schiebt den Kolben um etwa 0,1 eines Hubes fort, worauf das Expansionsventil sich selbsthätig schliefst, während beim weiteren Fortgange des Kolbens ein Theil der Kohlensäure verdampft und expandirt, um danach beim Rückgange des Kolbens *D* durch den durch ein Excenter bewegten Auslafsschieber tief abgekühlt in den Refrigerator abgestofsen zu werden. Das Oeffnen und Schliefsen des Expansionsventils *h* geschieht durch Anstofs des Kolbens *D* an eine in dem röhrenförmigen Ventil aufschiebbare, mit kolbenförmigem Ansatze versehene Stange h_1, welche bei geschlossenem Ventil so tief in den Cylinder ragt, als derselbe mit flüssiger Kohlensäure gefüllt werden soll. Beim Hochgehen des Kolbens *D* schiebt derselbe die Stange h_1 zurück und öffnet durch Anstofs der Stange h_1 das Ventil. Dasselbe bleibt beim Niedergange des Kolbens bei gleichzeitiger Zuströmung flüssiger Kohlensäure so lange geöffnet, bis der Ansatz h_2 an der Stange auf das Ventil trifft, dadurch dasselbe schliefst und den Zuflufs von Kohlensäure absperrt.

Die durch Undichtheit des Kolbens *D* entweichende Kohlensäure gelangt in den die Kolbenstange D_1 umgebenden Ringraum *t* und wird beim Niedergange des Kolbens durch das in demselben befindliche Ventil *r* wieder über den Kolben zurückgeführt, und ebenso wird auf demselben Wege die in der Stopfbüchsenkammer m_1, eventuell aus der Stopfbüchsenkammer *m* am Compressionscylinder übergegangene Druckflüssigkeit durch das Saugventil *s* in den Ringraum *t* und von da über den Kolben *D* geführt. Ferner kann auch durch das Saugrohr *C* und den Hahn l_1 sowohl gasförmige Kohlensäure aus einem Entwickler als auch Sperr- oder Druckflüssigkeit angesaugt und in den inneren Kreislauf der Maschine eingeführt werden.

Als weitere Neuerung auf dem Gebiete der Kälteerzeugungsmaschinen ist die Filtervorrichtung für das Dichtungs- und Schmiermaterial von *Seyboth* in München (D. R. P. Nr. 44952 vom 27. Oktober 1887) zu verzeichnen.

Durch diese Einrichtung wird eine fortgesetzte Filtration, sowie die Abscheidung des Dichtungs- oder Schmiermaterials aus dem kälteerregenden Medium von Kälteerzeugungsmaschinen bezweckt. In den bezüglichen Fig. 22 und 23 ist *A* der Compressionscylinder, *E* die Kolbenstange, welche unter dem Kolben durch die cylindrisch umgebende Flüssigkeitsschicht *e* abgedichtet wird. *C* und *V* sind die Saugventile, von denen *C* durch das Druckrohr *F* mit der Flüssigkeitspumpe *A* in Verbindung steht, während *D*, wie in Fig. 23 ersichtlich, durch die Röhre *W* in das cylindrische Gefäfs *X* mündet. Vom Druckrohre *F* zweigt das Rohr *H* zu dem Ventil *D* ab. Das Filtergefäfs *M* mit einer Asbesteinlage ist auf das Gefäfs *M* aufgeschraubt und steht mittels des Absperrventils *f* mit dem Druckrohre *K* und mittels des Absperr-

ventils *g* mit dem Windkessel *L* in Verbindung, der durch die Röhre *T* in das Filtergefäfs *N* mündet. *Z* ist die Verbindungsröhre, welche von den Gefäfsen *MHd* zu dem Saugventil der Pumpe führt. Diese drei Gefäfse sind durch die Ventile *a*, *b* und *c* verschliefsbar.

Das Gefäfs *d* wird mit Oel gefüllt und, nachdem alle Gefäfse und Theile luftleer gemacht sind, das Absperrventil *c* geöffnet, während *b* bezieh. *a* geschlossen bleiben. Die Oelpumpe saugt beim Anlassen der Maschine das in *d* enthaltene Oel an und drückt es durch die Röhren *F* und *H* in die Saugventilkammer *C* und in das Ventil *D*, von wo es beim Kolben-Ab- und Aufgang des Compressors in das Innere desselben gelangt und den schädlichen Raum zwischen Kolben- und Cylinderdeckel, sowie den Raum *Y* vom Compressor angesaugten kälteerzeugenden Gases gleichzeitig mit diesem durch die Druckventile in die Röhre *K* und von hier aus durch das Ventil *g* in den Windkessel *L* geprefst wird. Hier sammelt sich das Oel, während das Gas, das in dem Kessel zweimal ab- und aufzusteigen gezwungen ist, sich von dem ersteren reinigt und dann nach dem Condensator gelangt.

Das durch den im Windkessel *L* herrschenden Druck in das Filtergefäfs *N* getriebene Oel wird durch das Filter in das Gefäfs *M* geprefst, von wo es nach Schliefsung des Absperrventils *c* und Oeffnung von *b* mittels der Oelpumpe von *A* fortwährend nach *C* und *D* geschafft wird.

Eine Neuerung an den Kühlmaschinen der *de la Vergne Comp.* in New York beruht auf einer Methode, zu Folge welcher das Schmiermittel von dem abzukühlenden Gase getrennt wird, nachdem es von der Compressionspumpe kommt. Sie ist mit gleichem Erfolge bei allen Kühlmaschinen anwendbar.

In der Fig. 24 ist eine der gewöhnlichsten Arten von Ammoniakeismaschinen in einer schematischen Weise abgebildet, die Compressionspumpe ist in *A*, der Condensator in *C*, der Ammoniakgasbehälter in *D* und die Expansions- und Kühlspirale in *E*. Wenn das Ammoniak in der Pumpe *A* comprimirt wird, so wird eine gewisse Menge dieses Gases von dem Schmiermittel absorbirt, und ein Theil des Oels wird mit dem Ammoniakgas in das Reservoir *B* übergeführt, wo die Trennung nach dieser Methode ausgeführt wird. In dem anderen Theile dieses Behälters befindet sich eine Heizspiralröhre angebracht, um dem Oele die nothwendige Hitze zu verschaffen, damit das Schmiermittel, welches an demselben haftet, fortgeschafft wird. Die Erhöhung der Temperatur genügt, um das Gas zu trennen und es mit dem Wasser, welches in den Condensator *C* strömt, zu mischen und durch die kühlende Wirkung eines Wasserstrahles zu condensiren. Das gereinigte Oel setzt sich an den Boden des Gefäfses an und wird später durch die Kühlspirale *F* geführt. Wenn es seine ursprüngliche Temperatur erreicht hat, so kann es sich wieder in dem Reservoir *G* ansammeln,

von wo aus es je nach dem Gebrauche zur Compressionspumpe zurückkehrt. Zwei Anforderungen werden auf die beschriebene Weise zu Wege gebracht, damit das Gas von dem Oel getrennt wird, nachdem es aus der Pumpe mittels der erhitzten Spirale fortgeschafft worden ist.

Ein Kohlensäurecompressor für Kältemaschinen (D. R. P. Nr. 47543 vom 14. November 1888) ist von *Julius Sedlacek* in Nordhausen a. H. construirt. Bei demselben (einem Eincylindercompressor Fig. 25) steht der hinter dem Kolben befindliche Ringraum *r* durch das Rohr *b* mit der Saugleitung und der Hohlraum *a* des Kolbens durch die Bohrung a_1 der Kolbenstange mit dem Druckflüssigkeitsreservoir *e* in Verbindung, das mit Glycerin o. dgl. gefüllt ist. An den Druckausgleichapparat *A* ist der kleine Cylinder c_1 angegossen, in dessen Höhlung der Hilfspreſskolben *e* an einen Anschlag *s* des Cylinderdeckels, so daſs der Kolben *c* nach einwärts geschoben und die Druckflüssigkeit um so mehr comprimirt wird, je weiter die Gascompression im Cylinder vorgeschritten ist. Während des darauf folgenden Kolbenrückganges geht der Hilfspreſskolben *e* in Folge des inneren selbsterzeugten Druckes wieder in seine Anfangsstellung zurück. In dem Reservoir *e* befindet sich der Kolben *f*, welcher sich selbsthätig bei jedem Hube um so viel nach abwärts bewegt, als an Druckflüssigkeit zur Schmierung der Kolben und Stopfbüchsen abgegeben wurde. Der Kolben *f* trägt zu diesem Zwecke eine Schraubenspindel m_1, deren Muttergewinde sich in dem Schneckenrade *m* befindet, welch letzteres durch die mit dem Sperrradhebel *g* verbundene Schnecke bethätigt wird. Bei jedem Hube stöſst der Sperrradhebel an den regulirbaren Anschlag *h* und wird um einen entsprechenden Bogentheil bewegt.

Eine neue Stopfbüchsendichtung für Compressoren ist von *H. Worgitzky* in Stuttgart-Berg construirt. Der Pumpe *b* (Fig. 26) flieſst während der Saugperiode des Compressors aus dem Gefäſse *c* Oel zu, welches durch erstere während der Druckperiode in den Compressor eingespritzt wird. Das Oel hält den ringförmigen Raum *a* im Cylinderdeckel beständig gefüllt, so daſs durch die innere Stopfbüchsendichtung niemals Dampf, sondern nur Oel entweichen kann, während das überschüssig eingespritzte Oel durch das Druckventil *d* und Rohr *e* nach dem Gefäſse *c* zurückläuft. Das durch die innere Stopfbüchsendichtung entwichene Oel gelangt nach Kammer *g*, wo es einen zweiten Verschluſs bildet, und von wo es durch Rohr *h* abflieſsen kann (D. R. P. Nr. 45218 vom 12. Mai 1888).

Die doppelt wirkende Compressions- und Vacuumpumpe von *Rudloff-Grübs und Co.* in Berlin hat folgende Einrichtung: Der im Auſsencylinder *A* (Fig. 27) bewegliche Einsatzcylinder *B* bildet das doppelt wirkende Saugventil der Pumpe, das bald an einem, bald am anderen Cylinderdeckel seinen Sitz findet. Zwischen den beiden Cylindern wird

ein mit dem Eintrittsstutzen *C* communicirender Zwischenraum gebildet, in welchem man zur Führung von *B* Stahlkugeln *H* laufen lassen kann. Wird *B* vom Kolben *D* der Pumpe in der Richtung des Pfeiles mitgenommen, so verläfst das rechte, als Ventil wirkende Ende des Einsatzcylinders seinen Sitz am rechten Deckel des Cylinders *A*, und es strömt aus dem ringförmigen Zwischenraume und durch den am Deckel gebildeten Ringschlitz *K* Gas aus dem Kolben *D* nach, während das Gas, das beim vorhergegangenen Hube des Kolbens *D* von links in das Saugventil *B* eintrat, durch die geöffneten Druckventile *F* des linken Deckels und den Ausblasestutzen *G* die Pumpe verläfst und die Druckventile *F* des rechten Deckels geschlossen sind. Bei umgekehrter Bewegung des Kolbens kehrt sich entsprechend auch die Thätigkeit der Ventile um (D. R. P. Nr. 47790 vom 29. December 1888).

Prof. *Linde* hat an den von ihm construirten Kühlanlagen in neuester Zeit einen Apparat zur Anwendung gebracht, welcher es ermöglicht, die bereits verwendeten und erwärmten Kühlwassermengen mittels eines Luftstromes wieder abzukühlen, um auf diese Weise die in beliebig grofsen Quantitäten zur Verfügung stehende atmosphärische Luft zu entfernen. Dieser Apparat, welcher unter Nr. 45693 im Deutschen Reiche patentirt ist, bildet eigentlich eine weitere Ausführung eines früheren Patentes (D. R. P. Nr. 26623 vom 10. Juli 1883), eines Apparates, welcher für Abkühlung von Luft durch Wasser oder eine gekühlte Salzlösung dient und zur Ventilation und Kühlung von Malztennen in Verwendung gebracht wurde. Dieser ursprüngliche Apparat besteht aus einem System von Trommeln aus Drahtgeweben oder gelochten Blechen, welche in einem mit kaltem Wasser gefüllten Trog rotiren und sich mit einem dünnen Schleier kalter Flüssigkeit bedecken, während die abzukühlende Luft mittels eines Ventilators durch den Wasserschleier geblasen wird. Der neue Apparat zur Rückkühlung des Condensationswassers hat eine ähnliche Einrichtung, indem die aus Drahtgewebe bestehenden Trommeln in das wieder abzukühlende Wasser tauchen und sich damit benetzen, während mittels Windflügeln ein starker Luftstrom darüber getrieben wird, welcher das Wasser theils durch direkte Wärmeentziehung, theils durch Verdunstung abkühlt.

Der Apparat (1888 **267** * 586), welcher die Wärme des Wassers an die Luft übertragen soll, besteht aus einer grofsen Anzahl dünner, runder Blechscheiben *a* (Fig. 28 bis 30) von etwa 1^m im Durchmesser. Diese Scheiben sind auf einer gemeinschaftlichen Welle *b* so fixirt, dafs das Ganze eine Art Trommel bildet, welche sich langsam um ihre Achse dreht. Die Trommel taucht bis ungefähr $^1/_3$ ihres Durchmessers in die Wasserfüllung des Troges *c*. Dreht sich die Trommel, so kommen die benetzten Theile der Scheiben mit der Luft in Berührung und kühlen sich vermöge ihrer grofsen Oberfläche theils durch Verdunstung des anhaftenden Wassers, theils durch direkte Wärmeleitung und Strahlung

rasch ab, um bei ihrer weiteren Drehung wieder auf den Wasserinhalt des Troges kühlend zu wirken.

Ueber der Trommel sind rasch rotirende Windflügel *d* angeordnet, um eine möglichst lebhafte Luftcirculation an den aus dem Wasser auftauchenden Trommeltheilen zu erhalten. Die einzelnen Blechscheiben der Trommel sind mit zahlreichen Löchern versehen (perforirt), so dafs ein gröfseres Wasserquantum mitgenommen wird und auch das Wasser in gröfserer Oberfläche den Luftstrom berührt.

Bei einer ausgeführten Anlage sind sechs solcher Trommeln a_1 bis a_6 in Verbindung, welche zu je drei um eine gemeinschaftliche Welle sich drehen. Der Antrieb der beiden Trommelreihen erfolgt durch Riemenvorlage und zwei Zahnräder *f* und f_1 mit Zwischenrad *g*. Jede der Trommeln taucht in einen separaten schmiedeeisernen Trog, doch sind diese Tröge durch Rinnen so verbunden, dafs das Wasser gezwungen wird, längs der einen Trogreihe von Trommel zu Trommel fortzufliefsen, um in der zweiten Trogreihe denselben Weg wieder rückwärts zu machen. Der Eintritt des zu kühlenden Wassers in den Apparat findet bei *h* statt, der Austritt des gekühlten bei *i*. Die über den Trommeln rotirenden Windflügel werden in einfacher Weise vom Hauptantriebe aus in Bewegung gesetzt.

Als Fortsetzung dieses Kühlapparates ist ein kleines Kühlschiff *k* gewöhnlicher Construction angebracht, auf welches das bereits weit vorgekühlte Wasser durch den erwähnten Abschlufs *i* fliefst und bei *l* den Apparat verläfst. Die Wirkung dieses Kühlschiffes wird durch zwei wagerechte Windflügel *m* und m_1 verstärkt.

Das Rohr *l* führt das genügend abgekühlte Wasser zum Condensator *n* der *Linde*'schen Kühlmaschine, zu welchem Zwecke die letztere in dem Raume unter dieser Rückkühlung aufgestellt ist. Wieder erwärmt, gelangt das Wasser in eine unter dem Condensator angelegte Grube und wird von hier aus durch eine *Enke*'sche Rotationspumpe *o* zu erneuerter Abkühlung durch das Rohr *h* in den Rückkühlapparat geschafft.

Eine kleine im Kühlmaschinenraume aufgestellte Wasserpumpe saugt aus einer vorhandenen Cisterne frisches Kühlwasser und führt es in dem Mafse dem Rückkühler zu, in welchem die gesammte circulirende Wassermenge durch Verdunstung abnimmt.

Die ganze Rückkühlanlage ist möglichst hoch gelegt und nach Art der Kühlschiffe so disponirt, dafs der Luftzutritt von allen Seiten ungehindert stattfinden kann.

(Fortsetzung folgt.)

Elektrische Postbeförderung.

Mit Abbildungen.

Der Gedanke einer elektrischen Postbeförderung scheint zuerst 1862 aufgetaucht zu sein. Nach dem *Polytechnischen Centralblatt*, 1863 S. 1092, hat *Henry Cook* in Manchester in seinem englischen Patente Nr. 58 vom 8. Jauuar 1862 vorgeschlagen, auf einem eisernen und nach Befinden mit Eisendrahtstücken gefüllten Wagen eine galvanische Batterie aufzustellen und denselben auf einer Bahn innerhalb einer Röhre, die aus einer Reihe von Drahtspulen gebildet ist, dadurch fortzubewegen, dafs der Strom der Batterie stets nur durch eine Spule und zwar durch eine nach der anderen geschlossen wurde. Beim Eintritt des Wagens in eine der Spulen sollten zwei von der Röhre herabreichende Federn auf zwei isolirten Metallplatten oben am Wagen schleifen und den Strom schliefsen, so dafs die Spule den Wagen in sich kräftig hineinzog und der Wagen, selbst nach der Unterbrechung des Stromes, die Spule vollständig durchlief.

Darauf wollte 1865 *Gaetano Bonelli* in einem mit elektrischen Multiplicatoren versehenen und in entsprechend viele Abtheilungen getheiltem Rohre eine Spule in ähnlicher Weise fortbewegen; bei Ankunft der beständig vom Strome durchlaufenen Spule an einer der Abtheilung wurde der Strom durch die Multiplicatorrolle dieser Abtheilung geschlossen und zufolge der elektrodynamischen Anziehung durchlief nun die Spule die Abtheilung.

Einen anderen Weg hat Dr. *H. Militzer* bei dem Modell eingeschlagen, das er am 14. December 1865 in der Wiener Akademie vorgeführt hat (vgl. *Zeitschrift für Mathematik und Physik*, XI. Jahrgang S. 262; *Polytechnisches Centralblatt*, 1866 S. 859). Es waren 12 kleine Hufeisenmagnete auf den Armen eines 12strahligen Sternes so angebracht, dafs die Linien der Pole in die Richtung der Halbmesser fielen, die Richtungen der Polflächen aber waren abwechselnd nach beiden Seiten der gemeinschaftlichen Basis gewendet. Das Ganze wurde durch eine frei durch seine Mitte gehende wagerechte Achse und ein kleines als Führung dienendes Rad getragen. Diese Achse trug an ihren beiden Enden zwei Triebräder; die Speichen der letzteren bildeten die Anker der Elektromagnete. Ein Commutator führte den Strom einer galvanischen Batterie, deren Pole mit den Laufschienen, worauf die Triebräder liefen, verbunden waren, abwechselnd durch je 6 der Elektromagnete, so dafs diese 6 die Anker von der Seite her anzogen und durch Drehung der Triebräder das Ganze fortbewegten. Bei Unterbrechung des Stromes in den bisher durchströmten 6 Elektromagneten und elektrische Erregung der anderen 6 erfolgte eine abermalige Fortbewegung.

Bei Beschreibung der im Sommer 1881 gebauten, vom Industrie-Palaste in Paris ausgehenden elektrischen Eisenbahn in *La Lumière Electrique*, 1882 Bd. 6 * S. 109, wird auch erwähnt, dafs die elektrische Post in der Ausstellung durch die kleine elektrische Locomotive von *M. Deprez* und die Locomotive von *Siemens* vertreten sei, und vorausgeschickt, dafs der Telegraphenlinieningenieur *Ch. Bontemps* schon im August 1879 den Gedanken angeregt habe, die pneumatischen Röhren durch einen kleinen elektrisch bewegten Wagen zu ersetzen. Nach *La Lumière* vom 15. November 1880, Bd. 2 S. 453, ist *Bontemps* auf diesen Vorschlag dadurch gekommen, dafs er durch mehrjährige Versuche und Untersuchungen sich überzeugt hatte, dafs der pneumatische Betrieb in Paris rücksichtlich des Kraftverbrauches sich sehr ungünstig erweise, weil fast die ganze Betriebskraft zur Ueberwindung des Widerstandes der die Röhre ausfüllenden Luftsäule verbraucht werde, während die Widerstände an dem die Telegramme enthaltenden Läufer unbedeutend seien. Günstiger müsse sich der Betrieb mittels einer elektrischen Locomotive erweisen, welcher der Strom von einer Dynamomaschine geliefert werde, wenn man sie nur nicht in einer Röhre laufen lasse, deren Querschnitt den der Locomotive blofs wenig übertreffe. Die den vorliegenden Verhältnissen und Besprechungen angepafste kleine elektrische Locomotive hat *Marcel Deprez* geliefert; mit ihr sind gegen die Mitte des September 1879 die ersten Versuche angestellt worden (vgl. *Lumière Electrique*, Bd. 2 S. 454), beschrieben ist sie im December 1880 in der *Lumière Electrique*, Bd. 2 S. 473. Versuche mit günstigem Erfolg sind von *Deprez* auf einer im Hofe der Telegraphen-Verwaltung gebauten kleinen Kreisbahn angestellt worden, man scheint sich damals in Paris mit dem Gedanken getragen zu haben, solche Bahnen in den Kanälen der Strafsen auszuführen (vgl. *Lumière Electrique*, 1881 Bd. 3 S. 28 und 1882 Bd. 6 S. 109).

Der Zeit nach folgt nun der Vorschlag von Dr. *Werner Siemens*, über den er am 27. Januar 1880 in einem Vortrage ausführliche Mittheilungen gemacht hat (vgl. 1880 236 * 388 und *Lumière Electrique*, 1880 Bd. 2 * S. 233. 1882 Bd. 6 * S. 110). Die Bahn sollte auf dem Eisenbahndamme fortgeführt und von niedrigen eisernen Säulen getragen werden; eine stehende Dynamomaschine sollte in der einen Laufschiene den Strom einer kleinen *v. Hefner*'schen Dynamo auf dem Wagen zuführen, als Rückleitung aber die Säulen und die Erde benutzt werden.

Am 26. März 1881 hat sodann (vgl. *Lumière Electrique* vom 6. Juli 1881, Bd. 3 S. 28) Hofrath *Brunner von Wattenwyl* in dem Ingenieur- und Architekten-Verein in Wien unter Vorzeigung von Plänen und Modellen und Anstellung von Versuchen damit sich über die Möglichkeit verbreitet, elektrische Eisenbahnen vortheilhaft für den Postdienst zu verwenden. Das Modell war der *Siemens*'schen elektrischen Eisenbahn nachgebildet. Die kleine Bahn sollte entlang der vorhandenen

Wagen in einer Metallröhre oder in einem gemauerten Kanale geführt werden.

Vor einigen Monaten endlich ist in Boston ein Modell einer elektrischen Post ausgestellt worden und Prof. *Dolbear* hat es in einem Vortrage erläutert. Der Erfinder strebt, die Fortbewegung wieder in gleicher Weise zu erzielen, wie *Cook* 1862. Er ersetzt den Eisenstab ebenfalls durch einen stählernen Kasten, den Fig. 1 zeigt; derselbe ist

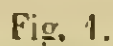


Fig. 1.

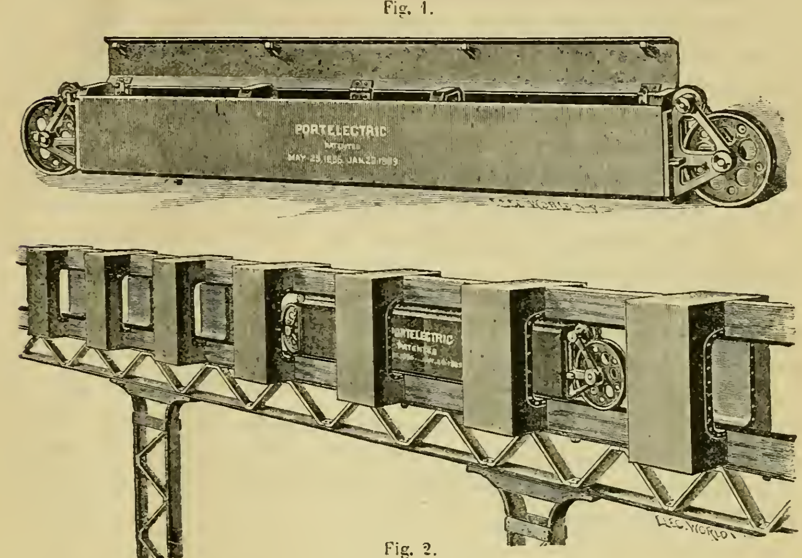


Fig. 2.

grofs genug, um Briefe und kleine Packete aufzunehmen. Fig. 2 bietet nach *Electrical World* durch *Techniker*, 1889 * S. 126, die perspectivische Ansicht der Bahnstrecke, worauf der Kasten oder Wagen in einer Reihe von Drahtspulen sich fortbewegt, welche durch Verkleidung gegen die Einflüsse der Witterung geschützt sind. Der Wagen läuft auf nur einer Schiene und wird an einer oberen Schiene mittels zwei kleinen Flanschrädern geführt. Die Schliefsung und Unterbrechung des Stromes wird in jeder einzelnen Spule selbsthätig bewirkt mittels eines um einen wagerechten Zapfen schwingenden Magnetes, auf welchen der in die Spule einfahrende Wagen wirkt. Ein solcher Magnet ist auf jeder Spule angebracht und mufs offenbar für gewöhnlich die entlang der Bahn laufende Leitung für den elektrischen Strom geschlossen halten. Der Wagen selbst ist ebenfalls magnetisirt, und wenn sein vorausgehender Pol von der einen Seite her in eine Spule eintritt, so soll derselbe abstofsend auf den ihm zugewendeten Pol des Magnetes der Spule wirken, denselben mit dem anderen Ende nach unten bewegen und auf einen Contact auflegen, dadurch aber den

Strom durch die Spule schliefsen.[1] Die Spule wirkt nun saugend auf den Wagen, bis dessen Mitte sich beinahe mitten in der Spule befindet; da wirken beide Pole des Wagens entgegengesetzt gleich stark auf den Magnet, dieser hebt den Contact wieder auf und macht die Spule wirkungslos. Würde die Wirkung der Spule auf den Wagen länger dauern, so würde sie auf den Wagen verzögernd wirken und ihn in der Mittelstellung festzuhalten trachten. Davon macht man an der Endstation Gebrauch, um dort den Wagen zum Stillstande zu bringen; es ist nämlich an der letzten Spule der Ausschalter so eingerichtet, dafs der Strom in der Spule wirksam bleibt, nachdem die Mitte des Wagens die Spule passirt hat, und somit den Wagen aufhält. Die Bremsung erfolgt sanft, ohne Stofs und in erstaunlich kurzer Zeit.

Der Grund, weshalb man den Strom in der Spule nicht genau in der Mittelstellung, sondern etwas vorher unterbricht, ist der, dafs der bei der Stromunterbrechung entstehende Extrastrom, der bekanntlich in derselben Richtung wie der Hauptstrom verläuft, eine verzögernde Wirkung ausüben würde.

Es ist immer nur eine einzige Spule in Thätigkeit. Der Stromverbrauch ist gering; nachdem die richtige Geschwindigkeit des Wagens erreicht ist, kann der Strom sehr bedeutend geschwächt werden. Dies geschieht übrigens in gewissem Grade selbsthätig, indem der sich bewegende magnetische Wagen beim Durchgange durch die Spulen in diesen eine elektromotorische Gegenkraft erregt, welche die Stromstärke des Leitungsstromes schwächt, und zwar um so mehr, je schneller sich der Wagen bewegt. *E. Z.*

Bericht über die Fortschritte der chemischen Technologie der Gespinnstfasern während des Jahres 1889; von Dr. Otto N. Witt.

Das verflossene Jahr hat eine ziemlich erhebliche Zahl von nicht unwichtigen Neuerungen gebracht.

Was zunächst das Rohmaterial, die Fasern selbst anbelangt, so ist die Zahl derselben wiederum um ein neues und höchst eigenartiges Product bereichert worden.

In der künstlichen Seide von *Chardonnet* in Lyon, welcher man bekanntlich auf Grund früherer kläglicher Erfahrungen mit sehr grofsem Mifstrauen begegnete, scheint diesmal eine ernste Erfindung vorzuliegen. Bekanntlich besteht dieselbe im Wesentlichen aus dünnausgezogenen

[1] Es dürfte wohl vorzuziehen sein, dafs der Magnet jeder Spule für gewöhnlich eine kurze Nebenschliefsung zu dieser Spule herstellt, welche beim Eintritt des Wagens in die Spule durch die von demselben ausgeübte Abstofsung beseitigt, später aber wieder hergestellt wird.

Fäden von Nitrocellulose, sie ist also eine Art Celluloid in Faserform. Der erhaltene Faden ist durchsichtig, von graulichweifser Farbe, er besitzt den Griff, Glanz und die Weichheit der Seide, ist höchst regelmäfsig und kann je nach der Form der Ausflufsöffnung entweder rund oder flach erhalten werden. Es wird sogar behauptet, dafs das neue Material ebenso zähe und elastisch sei wie Seide. Selbstverständlich ist dasselbe unempfindlich gegen kaltes und warmes Wasser, gegen verdünnte Säuren und Alkalien. Es wird behauptet, dafs der Gestehungspreis dieses Productes nur 15 Francs für das Kilo betrage, während dasselbe einen Marktpreis von 50 Francs habe. Leider ist das Product ziemlich feuergefährlich. Ein Färben dieser künstlichen Seide nach den für natürliche Seide üblichen Verfahren ist natürlich ausgeschlossen, dagegen können schon bei der Fabrikation Farbstoffe zugesetzt werden und auf diese Weise auch gefärbte Fäden erhalten werden.

Ueber die Reinigung der Wollenwaschwässer hielt *Jung* in Mülhausen einen Vortrag. Derselbe enthält zwar nichts wesentlich Neues, gibt aber eine Anzahl von Zahlenbelegen, welche den Specialisten interessiren dürften. Es sei daher auf die Originalabhandlung in dem *Bulletin de la Société industr. de Mulhouse*, sowie auf die Uebersetzung derselben in der *Leipziger Monatsschrift für Textilindustrie* aufmerksam gemacht.

Das deutsche Wollengewerbe weist (S. 765) aufs Neue auf die bisher von Färbern noch immer nicht genügend gewürdigte Thatsache hin, dafs hartes Wasser in der Färberei zu den gröfsten Mifsständen Veranlassung geben kann und daher regelmäfsig vor dem Gebrauche gereinigt werden sollte. Abgesehen von dem durch hartes Wasser bewirkten Verlust an Seife, dessen Gröfse in dem bekannten Werke von *Hummel-Knecht* S. 86 in überraschender Weise klar gelegt wurde, kann hartes Wasser auch noch andere, bisher wenig beobachtete Uebelstände zur Folge haben. So wurde z. B. kürzlich in einer Tuchfabrik, welche abwechselnd mit weichem und mit hartem Wasser zu arbeiten gezwungen war, beobachtet, dafs die Carbonisation der Wolle regelmäfsig litt, wenn die Fabrik auf hartes Wasser angewiesen war. Als Erklärung ergab sich, dafs das sehr harte Grundwasser die Wirkung der Säure beim Carbonisiren abschwächte und, was noch schlimmer war, das gründliche Klarspülen der Waare vor dem Carbonisiren verhinderte. Vorheriges chemisches Reinigen des Wassers liefs den Uebelstand ein für alle Mal verschwinden. Bei der Walke ist ebenfalls hartes Wasser höchst schädlich, weil es die angewendete Seife zersetzt und fettsauren Kalk in der Waare ablagert. Der Verfasser empfiehlt dringend, für die Walke nur das von der Dampfmaschine und den Heizrohrleitungen kommende Condensationswasser zu verwenden. Auch für die Rauherei und Appretur ist hartes Wasser durchaus zu vermeiden, da es durch Ablagerung von Kalksalzen in der Waare dieselbe hart macht. Es

scheint, dafs die Wolle aus hartem Wasser Kalksalze absorbirt und dieselben mit Zähigkeit festhält.

In der *Bleicherei*, namentlich der thierischen Fasern, führt sich das Wasserstoffsuperoxyd als Bleichmittel mehr und mehr ein. In einem Artikel der *Leipziger Monatsschrift für Textilindustrie* wird für Wolle nachstehendes Verfahren gerühmt: Das Bleichbad wird auf je 10l 10 bis 15procentiger Wasserstoffsuperoxydlösung mit 210g Ammoniak von 0,985 spec. Gew. versetzt. Die Stärke des Bleichbades beträgt je nach der Schnelligkeit, mit der man arbeiten will, 10 bis 50l Wasserstoffsuperoxydlösung für 100l Wasser. In dieses Bad wird die trockene Wolle eingeführt und verbleibt 10 Stunden in demselben. Die Temperatur ist bei 20° C. am günstigsten. Wenn die Wolle aus dem Bade kommt, so wird sie abgewunden und ohne zu waschen in der Kälte getrocknet. Bei regelmäfsigem Betriebe ist es am besten, continuirlich zu arbeiten, indem man die Waare zunächst in ein schwaches, schon oft gebrauchtes Bad bringt, und alle 2 Stunden in ein jüngeres Bad überträgt. Das letzte Bad ist frisch bereitet und ziemlich kräftig. Nach der Bleiche wird die Wolle in bekannter Weise mit Methylviolett gebläut. Auch Baumwolle kann auf ähnliche Weise bequem gebleicht werden.

Ueber das Wasserstoffsuperoxyd hat auch *C. F. Göhring* werthvolle Mittheilungen gemacht. Derselbe empfiehlt zur Anwendung in der Bleicherei nicht zu concentrirte Flotten und die Verwendung eines möglichst reinen Wasserstoffsuperoxydes. Nur ein ganz reines Product liefert z. B. ein schönes Weifs auf Tussah-Seide. Der Verfasser macht ferner darauf aufmerksam, dafs zufällig in die Bleichflotte gelangende Gegenstände, namentlich Metalle oder auch Eisenrost eine katalytische Wirkung auszuüben im Stande sind, so dafs der Sauersoff molekular entweicht, ohne eine bleichende Wirkung auszuüben. Bemerkt man eine derartige Zersetzung, so empfiehlt es sich, die Flotte mit Phosphorsäure anzusäuren: es hört dann die Gasentwickelung auf und die Flotte kann aufbewahrt und durch neues Alkalischmachen wieder in Gang gebracht werden. Als Bleichwasser für Wolle empfiehlt Verfasser das Wasserstoffsuperoxyd des Handels in 10facher Verdünnung anzuwenden und den beim Bleichen jeweilig verbrauchten Sauerstoff durch Zusatz von frischem Superoxyd zu ergänzen. Verfasser nennt es nur eine Frage der Zeit, wann das Schwefeln der Wolle verdrängt sein wird durch das Bleichen mit Wasserstoffsuperoxyd. Für Baumwolle scheint die Chlorbleiche ihres erheblich billigeren Preises wegen beibehalten werden zu müssen (*Chemiker-Zeitung*).

Das Bleichen und Färben der Tussah-Seide beschäftigt noch immer die Seidenfärber. Für halbgebleichte Seide wird mitunter Kaliumpermanganat und schweflige Säure in der Weise verwendet, dafs man die Seide in eine lauwarme Auflösung von 10g Permanganat für jedes Pfund

Seide eintaucht und unter gelindem Erwärmen kurze Zeit in dem Bade verweilen läfst. Man wäscht dann in heifsem Wasser, welchem eine Auflösung von schwefliger Säure zugesetzt ist. Wenn die Bleichung vollständig ist, wird die Faser herausgenommen und im Wasser gespült. Ein reines Weifs kann auf diese Weise indessen nicht erzeugt werden. Für diesen Zweck ist noch immer Wasserstoffsuperoxyd das einzige Mittel, welches in Verbindung mit Wasserglas und schwefliger Säure in nachfolgender Weise angewendet wird.

Die Seide wird in ein Bad aus heifsem Wasser gebracht, zu welchem man 15^{l} käufliches Wasserstoffsuperoxyd für 10^{k} Soda und etwas Wasserglas gesetzt hat. Die Seide wird umgezogen und das Bad wiederholt zum Sieden erhitzt. Die Bleichung vollzieht sich rasch und die Seide wird allmählich weifs. Sie wird sorgfältig gewaschen und schliefslich in bekannter Weise in der Kammer geschwefelt. Die so gebleichte Seide hat noch einen Stich ins Gelbe, welcher indessen in bekannter Weise durch Bläuen entfernt werden kann.

Die obige Vorschrift mufs nicht selten den Umständen angepafst und mehr oder weniger verändert werden, da die Seide sowohl bezüglich der Farbe, als auch bezüglich ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Bleichmittel erheblich schwankt.

Eine andere billigere Methode, welche weniger Wasserstoffsuperoxyd, dafür aber mehr Zeit und Arbeit verlangt, ist das bekannte ältere Verfahren, in welchem statt des Wasserglases Ammoniak verwendet wird. Man arbeitet in der Kälte und zieht die Seide häufig um. Das erzielte Weifs ist nicht ganz so klar, als das nach der zuerst beschriebenen Methode erhaltene, dafür ist weniger Gefahr vorhanden, dafs die Seide selbst leidet.

Bezüglich des Färbens der Tussah-Seide scheinen alle Schwierigkeiten für mittlere und dunklere Farben überwunden zu sein. Die Farbebäder werden wie für gewöhnliche Seide mit gebrochener Seife und Säure angesetzt, doch nimmt man etwas mehr von der letzteren. Da die Tussah-Seide gern unegal färbt und auch Neigung zum Verfilzen hat, so mufs viel umgezogen und der Farbstoff sehr langsam zugesetzt werden. Die auf Tussah erhaltenen Färbungen dunkeln beim Trocknen stark nach, beim Färben auf Nüance mufs daher dieser Umstand berücksichtigt werden. Es empfiehlt sich beim Vergleichen einige Fäden des gefärbten Stranges zu trocknen, ehe man den Vergleich vornimmt. Auch für die Avivirbäder wird mehr Säurezusatz empfohlen als bei gewöhnlicher Seide (*Textile Manufacturer*).

Camille Köchlin gab in dem *Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse* werthvolle Notizen über das Bleichen baumwollener Gewebe. Er weist nach, dafs das früher beobachtete Zurückbleiben von Schlichtebestandtheilen in der gebleichten Waare heutzutage bei Anwendung des *Mather und Platt*'schen Verfahrens nicht mehr vorkommen kann.

Sobald die Stärke der angewendeten alkalischen Laugen 3,5° B. überschreitet, werden alle Stärkebestandtheile aus der Faser herausgelöst. Kohlensaures Natron vermag die Stärkebestandtheile nicht zu entfernen. Da in dem neuen Verfahren von *Horace Köchlin* das dem Apparate entströmende Waschwasser noch 4,5° B. besitzt, so müssen alle Unreinigkeiten in demselben gelöst worden sein. Obschon die modernen Bleichverfahren wesentlich gründlicher sind als die früher üblichen, so ist doch die aus denselben hervorgehende Faser noch nicht absolut rein, Kalk und Eisen können gewöhnlich noch nachgewiesen werden. Es ist dies indessen nur dann ein Fehler, wenn diese Metalle in genügender Menge vorhanden sind, um beim Drucke Farbstoffe anzuziehen und das Weifs zu beschmutzen. Verfasser bespricht ferner noch die verschiedene Festigkeit, mit der Säuren vom Baumwollgewebe zurückgehalten werden; Schwefelsäure läfst sich am leichtesten auswaschen und sollte daher beim Ansäuren im Bleichverfahren den Vorzug vor der sehr schwer zu entfernenden Salzsäure erhalten.

Ueber das Bleichen der Baumwolle hat auch *Albert Scheurer* im *Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse* eine sehr bemerkenswerthe ausführliche geschichtliche und experimentelle Untersuchung veröffentlicht. Da sich dieselbe zur Wiedergabe in kurzer Form nicht eignet, so sei hier darauf verwiesen.

Unter den Beizen finden namentlich die für die Herstellung echter Färbungen so wichtigen Metallbeizen die gröfste Beachtung. Namentlich die Herstellung praktischer Chrombeizen wird nach immer neuen Methoden angestrebt. Das D. R. P. Nr. 45998 von *Moritz von Gallois* beschäftigt sich einläfslich mit diesem Gegenstande. Es hebt hervor, dafs die bisher üblichen Beizen leicht ungleichmäfsig aufgehen und dafs durch einmaliges Einhängen der Faser in die Beizflüssigkeit und darauf folgende Fixation eine genügende Menge von Chromsäure meist nicht fixirt werden kann. Es sind dann mehrmalige Beizungen nothwendig, wodurch bedeutender Material- und Zeitverlust entsteht. Der Erfinder benutzt als neue und seiner Ansicht nach vortreffliche Beize das neutrale Chromat des Chromoxydes $Cr_2(CrO_4)_3 + 9H_2O$, welches durch Auflösen eines Moleküls Chromoxydhydrat in einer Lösung von 3 Molekülen Chromsäure und vorsichtiges Abdampfen der Lösung in langen Krystallnadeln erhalten werden kann. Die verdünnte wässerige Lösung dieses Körpers zersetzt sich beim Erhitzen unter Abscheidung ihres Chromoxydes und die gleiche Zersetzung erfolgt auf der Faser durch Dämpfen. Damit dabei die Faser nicht angegriffen werde, wird eine entsprechende Menge von Natrium- oder Magnesiumacetat zugesetzt. Durch organische Säuren können weifse Muster geätzt oder reservirt werden. Zum Beizen der Schafwolle ist die neue Verbindung ebenfalls geeignet, da sie sich ohne Weiteres vollständig mit derselben verbindet. Ein basisches Chromichromat $Cr_2(CrO_4)_2(OH)_2$ ist ebenfalls geeignet, doch ist seine

Lösung nicht haltbar. Ganz besonders aber empfiehlt sich das Sulfatchromat $Cr_2CrO_4SO_2(OH)_2$, welches durch Auflösen von einem Molekül Chromhydroxyd in einem Molekül Schwefelsäure und einem Molekül Chromsäure erhalten wird. Die Schwefelsäure läfst sich durch äquivalente Mengen Salz-, Salpeter- und Essigsäure ersetzen. Diese Beize gibt ihr Chromoxyd an alle Fasern gleichmäfsig ab und eignet sich daher ganz besonders auf Mischgeweben, auf welchen man durch einmaliges Anbeizen gute Resultate erhält. Bezüglich der genauen Vorschriften für die Zusammenstellung der einzelnen Beizen wird auf das Patent verwiesen. Beispielsweise sei hier eine Druckfarbe mit Sulfatchromat angeführt. Man bereitet dieselbe aus

25g Mehl,
75g Weizenstärke,
10cc Olivenöl,

900cc basischem Chromsulfat $Cr_2(SO_4)_2(OH)_2$, aus 200g Chromalaun bereitet, werden zusammen verkocht, mäfsig abgekühlt und lauwarm mit 39g gelbem chromsauren Kali und 100g Magnesiumacetat von 16° Bé. versetzt. Die Farbe druckt sich gut und ist unbeschränkt haltbar. Für die Aetzung und die Reservage dieser Chromfarbe bedient man sich der nachfolgenden Gemische:

	Enlevage	Reservage
Leiogomme	4400g . . .	6000g
Wasser	7000g . . .	7000g
Citronensäure	3000g . . .	4000g
Weinsäure	2000g . . .	2666g
Schwefelsäure 66° B. . . .	50g . . .	65g

Die mit diesen Beizen oder Beizfarben imprägnirten oder bedruckten Gewebe werden behufs Fixirung der Chromoxydes nach dem Trocknen 15 Minuten im Niederdruckdämpfapparat gedämpft (oder 24 Stunden in einen etwa 30° R. warmen Raum gehängt). Hierbei wird durch die Wirkung des Dämpfens bezieh. Hängens das gesammte in der Beize vorhandene Chromoxyd als stark basisches Chromat in unlöslicher Form in der Faser gefällt. Man passirt nun durch die Sodalösung (1 Proc. Krystallsoda, 3 Minuten bei 30° R.), wäscht oder „kuhkothet“ eventuell gründlich und färbt nach bekannter Methode aus. Die auf das Dämpfen folgende Passage durch eine schwache Sodalösung hat also nicht den Zweck (wie bei den meisten der bis jetzt in Anwendung stehenden Chrombeizverfahren), durch Anwendung heifser concentrirter alkalischer Bäder (Alkalicarbonate) das Chromoxyd unlöslich auszufällen, sondern soll nur ein leichteres Benetzen der Faser, sowie bei aufgedruckten Enlevage- bezieh. Reservagefarben ein Absättigen der überschüssigen organischen Säuren (und dadurch Vermeidung von Flufs) bewirken.

G. Stein macht darauf aufmerksam, dafs die bereits früher erwähnte neue Chrombeize, das Fluorchrom, welche als lebhaft grünes

krystallinisches Pulver von 42 bis 44 Proc. Oxydgehalt in den Handel gebracht wird, bereits eine Nachahmung gefunden hat. Dieses Product, welches sich im Handel unter dem Namen Chromfluorid findet, bildet ein schmutzig olivenbraunes Pulver, welches nur wenig wirkliches Chromfluorid enthält, daneben aber Natriumsulfat, Chromsulfat und Natriumchromat.

Einen wichtigen und interessanten Beitrag zur Theorie des Beizens und Färbens hat *E. Knecht* geliefert (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1888 Bd. 2 S. 804). Derselbe stellte durch Auflösen von Schafwolle in einem Gemische aus 2 Th. Schwefelsäure und 3 Th. Wasser die bisher ungenügend bekannte Lanuginsäure dar und zeigte, dafs dieselbe hervorragende Affinität zu fast allen Farbstoffen besitzt, so zwar, dafs mit ihrer Hilfe diese Farbstoffe in Form von Lacken gefällt werden können, welche sogar, wie es scheint, nach bestimmten Molekularverhältnissen zusammengesetzt sind. Der Verfasser nimmt nicht ohne Grund an, dafs beim Färben von Wolle in Säurebädern sich diese oder eine ihr nahe verwandte andere Amidosäure bildet und zur Fixirung der Farbstoffe Veranlassung gibt.

In der *Färberei* selbst begegnen wir weniger wirklich neuen Verfahren, als namentlich passenden Vorschriften für neue oder bisher in der Praxis noch nicht genügend erprobte Farbstoffe.

Die Bestrebungen, Anilinfarben auf Seide aus Bädern zu färben, welche kein Wasser enthalten, beschäftigen nach wie vor viele Färber. Ein derartiges Verfahren hätte in der That eine grofse industrielle Wichtigkeit, denn das Färben aus wässeriger Lösung ist nur auf Strängen bequem anwendbar. Seidene Gewebe, namentlich die besseren Qualitäten derselben leiden durch das Färben in Wasser und verlieren einen Theil ihres Glanzes und ihres Griffes. Besäfse man ein Verfahren, welches das tadellose Färben seidener Gewebe gestattete, so würden dadurch die Herstellungskosten dieser letzteren erheblich verringert werden und die Seidenfabrikanten wären im Stande, vorräthig hergestelltes ungefärbtes Seidengewebe nach den Erfordernissen der beständig wechselnden Mode rasch und sicher in kurzer Zeit zu färben. Ein solches Verfahren hätte den weiteren Vortheil, dafs seidene Kleidungsstücke nach dem Reinigen mittels Benzin ohne Weiteres und ohne dafs sie zertrennt zu werden brauchten, einer Ueberfärbung unterworfen werden könnten. Alle diese Vortheile machen die Einführung der sogen. trockenen Färberei in der That sehr wünschenswerth und erklären es, dafs trotz der höchst langsamen Fortschritte die Versuche über diesen Gegenstand nicht aufgegeben werden. Die Lösung des Problems gelänge am leichtesten, wenn man eine Anzahl von Farbstoffen besäfse, welche in Benzin leicht löslich und aus dieser Lösung auf Seide zu färben befähigt wären. Man pflegt zu diesem Zwecke bisher die stearin- und ölsauren Salze der basischen Anilinfarbstoffe zu verwenden,

welche durch Fällung der Chlorhydrate mittels Seifenlösungen erhalten und mit freier Stearinsäure vermengt von einzelnen Fabriken unter dem Namen „Fettlösliche Farbstoffe“ in den Handel gebracht werden. Der bekannte Erfinder *Müller-Jacobs* (vgl. 1889 **273** 139) schlägt nun vor, benzinlösliche Farben dadurch zu erzeugen, dafs er wässerige Lösungen von Farbstoffen, welche mit Metallsalzen (Zinksulfat, Alaun) versetzt sind, mit Harzseifenlösung niederschlägt. Die so erhaltenen Niederschläge sollen nicht nur in Benzin, sondern auch in Chloroform, Aether und Schwefelkohlenstoff löslich sein. Es bleibt abzuwarten, ob diese Producte bemerkenswerthe Vorzüge vor den fettlöslichen Farbstoffen darbieten.

Ueber die trockene Färberei haben auch noch *Laffite* und *Carey-Montreau* eine Studie in dem *Bulletin de la Société scientifique et industrielle de Marseille* veröffentlicht. Die Verfasser schlagen vor, Fettsäuren, wie sie durch Versetzen von Marseillerseife mit Salzsäure erhalten werden, mit 10 bis 11 Proc. ihres Gewichtes an käuflichem Ammoniak von 0,88 spec. Gew. zu neutralisiren. Es entsteht eine Ammoniakseife, welche im Benzin des Handels in allen Verhältnissen löslich ist und ihrerseits bewirkt, dafs die gewöhnlichen basischen Farbstoffe des Handels sich ebenfalls in dem Benzin lösen, wenn man sie in alkoholischer Lösung in dasselbe einträgt. (Es ist dies offenbar eine sinnreiche Methode zur Ueberführung der Farbstoffchlorhydrate in Oleate, indem das vorhandene Ammoniak zur Neutralisation der Salzsäure dient. Ref.)

Eine sehr interessante neue Errungenschaft ist die gemischte Indigo-Indophenolküpe, deren Einführung den andauernden Bemühungen der Firma *Durand*, *Huguenin und Comp.* zu verdanken ist. Dieselbe beruht auf der höchst merkwürdigen Thatsache, dafs das Indophenol, welches bekanntlich zur Verwendung in der Küpe für sich nicht geeignet ist, seine Eigenschaften vollständig verleugnet und dafür die des Indigos annimmt, sobald es mit dem letzteren gemischt wird. Da das Indophenol weit billiger und gleichzeitig ausgiebiger ist als Indigo, so wird durch seinen Zusatz zur Blauküpe eine ganz erhebliche Ersparnifs erzielt. Die erhaltenen Nüancen sind den mit reinem Indigo erzielten an Schönheit und Tiefe mindestens gleichwerthig. Dafs dieselben aus einem Gemische von Indigo und Indophenol bestehen, läfst sich leicht und sogar quantitativ nachweisen, wenn man den gefärbten Stoff mit Alkohol extrahirt, wobei das Indophenol mit blauer Farbe in Lösung geht, der Indigo aber unlöslich auf dem Gewebe zurückbleibt. In allen anderen Stücken verhält sich aber das so gefärbte Gewebe wie ein normales Küpenblau, namentlich läfst es sich auch mit grofser Leichtigkeit genau so wie dieses mittels Chromaten ätzen; es ist somit für eine der hauptsächlichsten Verwendungen des Küpenblaues durchaus ebenso geeignet wie dieses. Als Reductionsmittel für die gemischte Küpe eignet

sich das von *Schützenberger* und *De Lalande* eingeführte und jetzt ganz allgemein benutzte Hydrosulfit. Die Küpe wird angesetzt aus 10^k Indigo, welcher mit 30^l Wasser und 2^l Natronlauge fein vermahlen worden ist. Hierzu fügt man 3^k,3 Indophenol in Pulver, 48^k Natriumbisulfit von 40^0, dann setzt man langsam und unter gutem Rühren 9^k Zinkstaub, welcher mit 10^l Wasser zur Paste angerührt ist, hinzu. Man rührt eine halbe Stunde und fügt dann noch 30^l Natronlauge bei. Endlich wird das Gemisch auf 500^l mit Wasser verdünnt und absetzen gelassen. Die Farbeküpe besitzt 5000^l Inhalt, sie wird mit 4000^l Wasser gefüllt und mit zwei der oben beschriebenen Ansätze vermischt, nachdem man vorher, um den im Wasser enthaltenen Sauerstoff zu zerstören, eine aus 2 Th. Zinkstaub, 12^l,5 Bisulfit von 40^0, 25^l Wasser und 8^l Natronlauge von 38^0 bereitete Hydrosulfitlauge zugesetzt hat. In einer so bereiteten Küpe kann man 30 Stücke Baumwollenstoff färben, wobei das Gewebe 2 Minuten im Bade bleibt. Sobald die 30 Stücke durchgegangen sind, setzt man 123^l der Stammküpe hinzu, um die Färbeküpe nicht zu sehr zu erschöpfen. Es können nun neue 30 Stücke gefärbt werden u. s. w. Die erhaltene Nüance entspricht in ihrer Tiefe einem alten Küpenblau, welches 450 bis 500^g Indigo für das Stück enthält, während bei der neuen gemischten Küpe der Indigoverbrauch blofs 250^g beträgt. Die Küpe ist stets klar, wird niemals schlammig und färbt daher höchst gleichmäfsig. Wenn die Stücke aus der Küpe kommen, so genügt es nicht, sie wie beim alten Verfahren blofs an der Luft vergrünen zu lassen, sondern sie müssen behufs vollständiger Oxydation des Farbstoffes schliefslich ein zweites kaltes Bad mit 2^g Kaliumbichromat für das Liter passiren, in welchem die Eintauchung ebenfalls 2 Minuten beträgt. Es unterliegt keinem Zweifel, dafs dieses eigenthümliche Verhalten des Indophenols darauf beruht, dafs sein Reductionsproduct sich in der Küpe mit dem entstandenen Indigoweifs chemisch vereinigt. Die so entstandene Verbindung vereinigt sich als solche mit der Faser und wird beim nachträglichen Vergrünen zu einem Gemisch der beiden Farbstoffe oxydirt. Diese für die Färberei sehr wichtige Erfindung ist in allen Industriestaaten patentirt worden mit Ausnahme von Deutschland, wo ein Patent in allen Instanzen verweigert wurde.

Fischli erhielt einen Preis der *Société industrielle de Mulhouse* für eine Arbeit über „Die Theorie des Türkischroth-Prozesses“. Der Verfasser sucht nachzuweisen, dafs die Türkischrothöle des Handels lediglich aus freier Ricinusölsäure bestehen oder doch beim Erhitzen mit verdünnter Salzsäure solche abspalten. Mit chemisch reiner Ricinusölsäure erhielt Verfasser Resultate, welche denen des besten Türkischrothöles gleichkamen. Ricinusölsaure Alkalien liefern mit Thonerdesalzen einen dicklichen Niederschlag, welcher der Formel

$$Al \begin{cases} OH \\ C_{18}H_{33}O_3 \\ O \end{cases}$$

$$Al \begin{cases} C_{18}H_{33}O_3 \\ OH \end{cases}$$

entsprechen soll. Erhitzt man diesen Niederschlag in wässeriger Suspension mit Alizarin, so beginnt er bei 40^0 sich zu färben, bei höherer Temperatur schmilzt er und bei 105^0 wird er glänzend roth. Der so erhaltene Lack wird durch Kochen mit Seife nicht zersetzt, ist aber in Alkohol und Aether löslich und kann mittels dieser Lösung mit türkischrother Nüance auf Baumwolle fixirt werden. Auf Grund dieser Beobachtungen empfiehlt der Verfasser ein Färbeverfahren, welches sich aus den nachfolgenden Operationen zusammensetzt.

1) *Oelen.* Der Verfasser empfiehlt die Anwendung ricinusölsauren Natrons, welches auf der Faser durch Kohlensäureanziehung zersetzt werden soll.

2) *Beizen.* Das auf die Baumwolle gebrachte Aluminiumacetat setzt sich mit der Oelbeize unter Bildung von ricinusölsaurer Thonerde um.

3) *Kreidebad.* Dient zur endgültigen Befestigung der Thonerde und zur Fixirung einer gewissen Menge Kalk auf dem Gewebe.

4) *Färben.* Dabei entsteht ein Alizarinricinusthonerdelack, welcher noch freie Oelsäure enthält, wenn man dem Färbebade Türkischrothöl zusetzt.

5) *Oelen.* Diese Operation ist überflüssig, wenn das Türkischrothöl bereits dem Färbebade zugesetzt wurde. Das erhaltene Roth zeigt einen Stich ins Braune, wenn nicht genug Fettbeize vorhanden ist.

6) *Dämpfen.* Durch diese Behandlung wird die vorhandene freie Fettsäure dem Lacke einverleibt und dieser selbst dringt tiefer in die Poren des Gewebes ein. Eine Erhöhung des Glanzes der Nüancen ist das Resultat.

7) *Seifen.* Dasselbe entfernt die Reste der noch vorhandenen freien Fettsäure.

Wenn man auch noch die Behandlung mit Zinnsalz vornimmt, so tritt Zinn in die Verbindung von Thonerde, Oelsäure und Farbstoff ein. Dies hat einen vortheilhaften Effect, wenn die Waare mit Alizarin und Anthrapurpurin gefärbt wurde. Kam aber ein Flavopurpurin haltiger Farbstoff zur Verwendung, so mufs Zinn vermieden werden. Flavopurpurin sollte überhaupt nur zum Drucken Anwendung finden. Der Verfasser unterwirft auch das Aetzverfahren auf türkischrother Waare einer Kritik und nimmt an, dafs der Farbstoff während des Aetzens zur Phtalsäure oxydirt werde. (Schlufs folgt.)

Neue Verfahren und Apparate in der Zuckerfabrikation.

In dem Nachlasse *H. Leplay*'s hat sich eine längere Abhandlung über die Ursachen der *Mifserfolge in der Rohrzucker- und Alkoholgewinnung aus Sorghum* vorgefunden, welche im *Bulletin de l'association des chimistes*, Jahrg. 7 Nr. 3 und 4 S. 160, vollständig und in der *Zeitschrift des Vereins für Rübenzuckerindustrie*, Jahrg. 39 Decemberheft S. 1081, im Auszuge veröffentlicht worden ist. Die äufserst breite und wiederholungsreiche Schreibweise des verstorbenen Verfassers, welche die Urschriften schwer geniefsbar macht, läfst eine kurze Inhaltsangabe, die zugleich alles Wesentliche enthielte, sehr schwierig erscheinen. Bei der Wichtigkeit jedoch, welche die Möglichkeit einer Sorghum-Rohrzucker-Industrie darbietet, ist die Erkenntnifs, warum eine solche bisher nicht erreicht worden ist, auf jede Weise anzustreben und es mögen daher die folgenden Mittheilungen *Leplay*'s ernster Aufmerksamkeit empfohlen sein. Dabei sei erläuternd bemerkt, dafs dieselben mit den authentischen Mittheilungen *Wiley*'s u. A. in keinerlei Widerspruch stehen, sondern von diesen vielfach bestätigt und bekräftigt werden, ohne dafs bisher den merkwürdigen Thatsachen die gebührende Beachtung zu Theil geworden wäre. *Leplay* sagt, nachdem er die bisherige Geschichte des Sorghums und die Versuche, aus demselben Rohrzucker und Alkohol zu gewinnen, besprochen [1]:

„Was kann wohl die Ursache dieses allgemeinen Mifserfolges sein?

„Ich habe diese Ursachen in allen ihren Einzelheiten in mehreren Sorghumbrennereien im südlichen Frankreich studirt, welche unter meiner Leitung standen und jedes Jahr mehrere Millionen Kilo Sorghum verarbeiteten.

„Im ersten Jahre lieferten 100^k Stengel $7^l,5$ Alkohol.

„Im zweiten Jahre 6^l, im dritten $4^l,5$, im vierten 2^l.

„Diese unheilvolle Abnahme im Alkoholerzeugnisse, mithin im Zuckergehalte, wurde erkannt als die Folge der Befruchtung der Blüten des Zuckersorghums durch diejenige des in derselben Gegend angebauten Sorghum vulgare, des Besensorghums. Der Wind beförderte den Blütenstaub des letzteren auf die Blüte des ersteren und die so entstandenen Samenkörner lieferten bei der Aussaat Stengel voll weifsen Markes ohne Saft, ebenso wie sie der Besensorghum zeigt, oder auch halbmarkige Stengel, welche statt 90 Proc. Saft nur noch 50, 40, 20 Proc. eines sehr wenig zuckerhaltigen Saftes besafsen.

„Alle gegen eine solche Plage angewandten Mittel blieben erfolglos. Man konnte zwar an der Beschaffenheit der Aehren die Stengel erkennen, welche unter der Kreuzung nicht gelitten hatten, aber an der vom Blütenstaube des Besensorghums befruchteten Blüte war der Einflufs nicht zu erkennen, so dafs der Samen, obwohl von 15 bis 16 Proc.

[1] S. auch *K. Löffler*, *Das chinesische Zuckerrohr*, Braunschweig, Vieweg. 1889.

Zucker führenden Stengeln geerntet, bei der folgenden Aussaat nur ausgeartetes Sorghum lieferte. Samen von ein und demselben 16 Proc. Zucker führenden Stengel lieferten nach der Aussaat Pflanzen mit so verschiedenartigem Samenbüschel und Samen auf demselben Stengel, dafs man daraus ebenso viele mehr oder weniger zuckerhaltige Abarten hätte herleiten können, während sie doch nur die Folge einer Entartung unter dem Einflusse einer mehr oder weniger ausgesprochenen Kreuzung jedes einzelnen Samenkorns waren.

„Die Erfahrung dieser wenigen Jahre war verderblich; in Folge derselben verschwand eine Industrie, auf welche man die allergröfsten Hoffnungen gesetzt hatte und das geschah nur in Folge einer Kreuzung mit dem Besensorghum, welche ganz allein die Schuld trägt.

„Was in Frankreich geschah, mufs auch in Amerika geschehen, die Ursachen des Mifserfolges des Zuckersorghums müssen in beiden Ländern die gleichen sein. Nach Mittheilungen *Wiley*'s wurden in Amerika schon vor der Einführung jener *Montigny*'schen Samen verschiedener Sorghum angebaut: s. bicolor, s. vulgare, s. saccharatum, und jetzt werden nach demselben Verfasser 40 Abarten gezogen. Unmöglich kann man inmitten so vieler Varietäten eine bestimmte und beständige annehmen, während vielmehr der Zufall alle denkbaren Kreuzungen und Ausartungen bewirken kann. In einer Umgebung, wo es mehrere Sorghumarten mit mehr, weniger oder gar keinem Zucker gibt, kann sich eine solche mit dem höchsten Gehalte an Rohr- und dem geringsten an anderem Zucker nicht erhalten. — — — Aufmerksame Beobachtungen und viele Vergleiche der äufseren Merkmale und inneren Beschaffenheit vieler Sorghumpflanzen haben im Wesentlichen ergeben, dafs das Zuckersorghum unter gewissen Einflüssen eine Ausartung erleidet, welche eine Verarmung an Zucker im Stengel zur Folge hat. Der Stengel wird markig und saftlos vom oberen Theile ab und zwar um so weiter nach unten, je hochgradiger die Ausartung ist. Der noch safthaltige untere Stengeltheil enthält weniger Saft und ist daher zuckerärmer als bei normalen Pflanzen von gleicher Stufe. Im oberen Theile verschwindet der Saft ganz, im unteren theilweise bei geringerem Zuckergehalte. Eine so weit fortgeschrittene Ausartung ist auch äufserlich unfehlbar zu erkennen: der obere Theil des Stengels hat seine Biegsamkeit verloren, ist dicker, steif aufrecht, ebenso der Büschel; die Aehre ist schwerer, enthält mehr Samen, diese stehen dichter, ihre Stiele sind kräftiger, breiter, gedrehter und haben das Bestreben, sich der mittleren Aehre mehr zu nähern.

„Der Samen ist gelblich roth und dem der Besenhirse ähnlicher als dem des Zuckersorghums.

„Der Saft des nicht ausgearteten Sorghums hat eine Dichtigkeit von 1,088 mit 160 bis 170^{g} Zucker im Liter, während er nach eingetretener Ausartung nur 1,065 Dichte und 121 bis 123^{g} zeigt.

„Diese äufseren Merkmale des ausgearteten Sorghums sind auch früher schon an dieser Pflanze wahrgenommen worden, aber man hat dieselben nicht dem Zuckergehalte gegenüber gestellt, wie entsprechende Vergleichsbestimmungen solchen ergeben haben würden. Höchstens hat man aus den äufseren Merkmalen ebenso viele Varietäten abgeleitet, ohne deren Bedeutung für den Werth der Pflanze zu erkennen. Aber die Verminderung des Saftes und des Zuckergehaltes in dem verminderten Safte gestattet wohl die Annahme, dafs diese Entartung auf den Einflufs verschiedener Sorghumarten zurückzuführen ist, welche in Algier, woher die von mir geprüften ausgearteten Pflanzen stammten, angebaut worden.

„Hier einige Vergleiche zwischen Zucker- und Besensorghum:

7 Stengel Besensorghum wogen 1300g,
7 „ Zuckersorghum im gleichen Grade der Entwickelung 2900g.

Die Analyse ergab:

	Besen- sorghum	Zucker- sorghum
Saftdichte	1,046	1,045
Zucker in 100cc	0	7,60
1k Stengel ergab Asche		
von Alkaligehalt	200⁰	30⁰
von unlöslichem Kalkgehalt	145⁰	40⁰

„Der Saft des Besensorghums, ehe er bei der Samenreife verschwand, enthielt also keinen Zucker, der des Zuckersorghums im selben Stande der Entwickelung dagegen 7,6 Vol.-Proc.

„Dagegen enthielt jener eine aufserordentlich bedeutende Menge Kalisalze mit organischen Säuren, nämlich auf das Kilo grüner Stengel das Aequivalent von 10g Schwefelsäurehydrat, während der Gehalt des Zuckersorghums nur 1g,5 entsprach. Ebenso war so viel Kalk mit organischer Säure verbunden, wie 7g,250 Schwefelsäurehydrat bezieh. nur 2g entsprach.

„Diese Ausartung war zur Zeit, wo ich sie beobachtete (1858), bereits eine allgemeine, aber sie blieb unbeachtet, und es erklärt sich leicht, warum alle Vorschläge für Behandlung der Stengel vor der Verarbeitung ohne günstigen Erfolg bleiben mufsten und wieder aufgegeben wurden. Ebenso wirkungslos war die Auswahl der Samen nach den Eigenschaften der Stengel, denn die Ausartung ging gerade von den Samen aus, so dafs ein Stengel mit dem höchsten Zuckergehalte und äufserlich normaler Spitze und Aehre doch bei Aussaat seines Samens vollkommen ausgeartete Pflanzen zu liefern vermochte. Die Auswahl konnte so getroffen werden, dafs nur Samen von nicht ausgearteten Stengeln genommen wurde, aber sie traf doch nicht die Aehre, deren Samen, ohne äufserlich erkennbar zu sein, zum Theil den Einflufs der Besensorghumblüten erlitten hatten und erst in der folgenden Generation, also viel zu spät, diesen Einflufs erkennen liefsen.

„Es ist hiernach wohl als feststehend zu betrachten, dafs, wenigstens

in Frankreich und Algerien, das Zuckersorghum (s. saccharatum) in der Blüte durch das Besensorghum (s. vulgare) eine Kreuzung und Ausartung erleidet, welche in der folgenden Generation als Saft- und Zuckerverminderung gekennzeichnet wird.

In den Vereinigten Staaten konnten trotz der seit 40 Jahren gemachten Anstrengungen, um die Zuckerfabrikation aus Sorghum ins Leben zu rufen, die zahlreich errichteten Fabriken nicht dahin gelangen, im J. 1883 mehr als eine Million Pfund Sorghumzucker herzustellen. Es kann angenommen werden, dafs die dort angebauten zahlreichen Spielarten des Besensorghums die Hauptursache dieses geringen Erfolges gewesen sind. Es folgt aus den angeführten Thatsachen, dafs das eigentliche Zuckersorghum sich in einem Lande nicht zu erhalten vermag, wo andere Spielarten, namentlich das s. vulgare, angebaut werden; will man trotzdem Sorghum für Zucker- oder Alkoholgewinnung bauen, so wird man keinen inländischen Samen brauchen können, sondern alljährlich die erforderliche Menge aus Ländern beziehen müssen, wo die Ausartung der Pflanze nicht vorkommt."

In Folge der Beobachtung auffallend *hoher Polarisation bei ausgelaugten Diffusionsschnitzeln* stellte Dr. *A. Herzfeld* (Berlin) Untersuchungen (*Deutsche Zuckerindustrie*, Bd. 14 S. 1335) über die Ursache solcher Vorkommnisse und über die Frage an: Bis zu welcher Polarisation sollen die Schnitzel in der Batterie ausgelaugt werden?

Es war nämlich in einer Zuckerfabrik im September die Beobachtung gemacht worden, dafs die ausgelaugten Schnitzel 2,44 Proc. Zucker, nach der gewöhnlichen Methode untersucht, enthielten. Natürlich wurde zunächst, dem ersten Impulse folgend, weit mehr Saft abgezogen, als sonst üblich. War dann stundenlang eine Auslaugung von 0,2 erreicht worden, so zeigten plötzlich die ausgelaugten Schnitzel wieder Polarisationen von 2 und 3 Proc. Gleichzeitig aber ergab die Untersuchung der Schnitzel nach der Alkoholmethode, dafs die hochpolarisirende Substanz kein Zucker sei und aufserdem stellten sich die Ausbeuten an erstem Product am Schlusse der ersten Woche im Verhältnisse zur Polarisation der Rüben so günstig, dafs erhebliche Zuckerverluste in der Diffusionsbatterie kaum anzunehmen waren.

So wurde gefunden:

Pol der ausgelaugten Schnitzel nach der alten Methode (Prefssaft der zerkleinerten Schnitzel mit Bleiessig)	Nach der Alkoholextractionsmethode (*Scheibler-Sickel*)
2,27 Proc.	0,20 Proc.
1,80 „	0,00 „
1,43 „	0,50 „

Die Untersuchung der ausgelaugten Schnitzel von 2,44 Proc. Polarisation durch *Herzfeld* ergab nach Zusatz einer genügenden Bleiessigmenge die fast vollständige Ausfällung der hochpolarisirenden Substanz; denn es wurden gefunden:

1) 0,2 Pol. bei der Untersuchung nach der Alkoholdigestionsmethode,
2) 0,2 „ „ „ „ „ „ wässerigen Digestionsmethode,
3) 0,15 „ nach der Extractionsmethode *Scheibler-Sickel*,
4) 0,22 „ „ „ alten Prefssaftmethode.

Dafs aber in der That hochpolarisirende rechtsdrehende Substanzen vorhanden waren, konnte durch die Untersuchung des Bleiessigniederschlages nachgewiesen werden. Der Niederschlag von der alten Prefssaftmethode mit Schwefelsäure zerlegt gab ein Filtrat von 0,75 Polarisation auf Schnitzel berechnet, der von der wässerigen Digestion mit Salzsäure zerlegt, ein solches von 1,0 Proc. Bei der Untersuchung nach der Inversionsmethode nahm zunächst die Rechtsdrehung zu. Es konnte nach alledem kein Zweifel sein, dafs hier eines der ersten Lösungsproducte der Pektose, etwa die von *Fremy* Parapektin genannte Substanz, vorlag. Es ist kaum anzunehmen, dafs dieselbe von vornherein in den Rüben vorhanden gewesen sei, sondern dieselbe hat sich wahrscheinlich während des Erhitzens der Schnitzel in der Batterie in diesen gebildet. Sobald die Zersetzung der Pektose nicht weiter geht, als hier geschehen, werden die gebildeten activen Substanzen nach *Weifsberg* vollständig bei der Scheidung durch den Kalk gefällt, so dafs also ein nachtheiliger Einflufs auf die fernere Arbeit in der Fabrik nicht hervortreten kann; die einzige allerdings nicht gering anzuschlagende Gefahr, welche das Auftreten jener Substanzen mit sich bringt, würde somit darin liegen, dafs in der irrthümlichen Annahme, es liege Zucker vor, der Saftabzug vermehrt und die Temperatur in der Batterie unnütz erhöht werde, wodurch der Betrieb unnütz vertheuert und die Säfte verschlechtert werden.

Die Erscheinung trat so sporadisch in der Fabrik auf, dafs sich weder die Rüben, von denen die betreffenden Schnitzel stammten, noch der zugehörige Scheideschlamm mit Sicherheit aussondern liefsen.

Mitte Oktober trat die Erscheinung nach längerer Pause wieder ein, ohne dafs indefs der Betriebsleiter nach den früheren Erfahrungen sich deshalb beunruhigte.

Es wurde gefunden nach der alten Methode

1) 0,77 }
2) 1,28 } Pol. in den ausgelaugten Schnitzeln,
3) 0.71 }

während die Extractionsmethode nur 0,1 Pol. ergab.

Diesmal gelang es auch Dr. *Herzfeld* im Vereinslaboratorium nicht, die Substanz mit Bleiessig vollständig aus der wässerigen Lösung auszufällen, so dafs es scheint, dafs schon ein weiteres Zersetzungsproduct des Parapektins in der Richtung der mit Bleiessig in neutraler Lösung nicht mehr fällbaren Metapektinsäure vorliegt.

Es wurden hier gefunden:

1) 0,4 Pol. direkt,
   0,5 Pol. (Rechtsdrehung) nach der Inversion, die mit doppelt so grofser Concentration der Salzsäure, als wie üblich, ausgeführt wurde,
2) 1,3 Pol. direkt,
   1,5 Rechtsdrehung nach der Inversion,
3) 0,5 Pol. direkt,
   0,6 Pol. nach der Inversion.

Die Untersuchung einer gröfseren Menge Bleiessigniederschlages, wurde in ähnlicher Weise durchgeführt, indem der sorgfältig mit Wasser ausgewaschene Niederschlag mit Schwefelwasserstoff zerlegt, und das eingedickte Filtrat nach der Inversionsmethode untersucht wurde.

Es wurde gefunden:

Rechtsdrehung direkt	+ 8
nach Zusatz von 10cc concentrirter Salzsäure . . .	+ 10
nach 3 Minuten Inversion bei 69° C.	+ 12
nach 10 Minuten Inversion erfolgte starke Trübung, die Drehung betrug	+ 6

Als Ursache der Erscheinung ist zweierlei anzuführen. Zunächst ist sicher eine gewisse Disposition des zur Verarbeitung gelangenden Rübenmaterials für das Auftreten der Parapektin- und ähnlicher Körper vorauszusetzen. In der That hat ja auch *Scheibler* darauf hingewiesen, dafs die Ausbeuten an metarabinsaurem Kalk nach seinem Verfahren bei verschiedenen Rüben ganz verschieden ausfallen. Eine fernere Ursache des Auftretens der Erscheinung ist jedoch unzweifelhaft darin zu suchen, dafs die betreffenden Schnitzel zu lange in der Batterie erwärmt worden sind, dafs dieses Erwärmen auch fortgesetzt worden ist, nachdem der Zucker bereits vollständig ausgelaugt worden war. In der in Rede stehenden Fabrik liegen die Verhältnisse in dieser Beziehung sehr ungünstig. Dieselbe mufs ein sehr grofses Rübenquantum täglich überwältigen, für welches die Diffusionsanlage ursprünglich nicht eingerichtet worden ist. Um rasch genug arbeiten zu können, müssen sämmtliche Gefäfse, mit Ausnahme des letzten und ersten, heifs gehalten werden und es kann nicht, des sporadischen Auftretens dieser Erscheinung wegen, der heifse Theil der Batterie plötzlich verkürzt werden. Wäre dies möglich, so würde vermuthlich die lösliche active Pektinsubstanz in den Schnitzeln nicht Zeit gehabt haben sich zu bilden.

Man ersieht aus dem Mitgetheilten, dafs man sich nicht ein für alle Mal damit begnügen darf, die Polarisation der ausgelaugten Schnitzel nach einer einzigen Methode festzustellen, sondern man soll, besonders wenn die Auslaugung scheinbar sehr schwierig zu gehen scheint, entweder durch Vergleichung von Alkohol- und Wasserpolarisation, oder durch Untersuchung des Bleiessigniederschlages und durch die Inversionsmethode feststellen, ob die rechtsdrehende Substanz im Schnitzelprefssafte wirklich Zucker sei. Vor vielen Jahren hat ja auch *Scheibler* schon auf die Wichtigkeit derartiger Untersuchungen aufmerksam ge-

macht, und, dem damaligen Stande der Wissenschaft entsprechend, vorgeschlagen, den wirklichen Zuckergehalt der ausgelaugten Schnitzel in der invertirten Prefsflüssigkeit mit *Fehling*'scher Lösung zu bestimmen, ein Verfahren, welches auch heute noch gültig, in der Ausführung etwas zeitraubender ist, als die Inversionsmethode.

Eine Neuerung bei der Scheidung und Reinigung von Rübensäften mittels Aetzkalk wurde Dr. *Eugen Kuthe* in Fröbeln und *Ernst Anders* in Magdeburg patentirt (D. R. P. Kl. 89 Nr. 50032 vom 30. März 1889).

Dieses Verfahren bezweckt, die Scheidung und Reinigung mit nicht mehr Aetzkalk durchzuführen, als zur chemischen Einwirkung eben ausreicht, und die für die glatte Filterarbeit unumgänglich nothwendige körnige Beschaffenheit des Kalkniederschlages nicht mehr wie bei der üblichen Scheidesaturation dadurch hervorzurufen, dafs man doppelt und selbst dreimal so viel Kalk zusetzt, als zur chemischen Einwirkung nothwendig ist, sowie den Niederschlag durch sofortiges Einleiten von Kohlensäure im Safte selbst zu erzeugen, sondern, um die schädliche lösende Einwirkung der Kohlensäure auf die ausgeschiedenen basisch organischsauren Kalksalze vollständig auszuschliefsen, diesen körnigen Niederschlag fertig gebildet in das Gemenge von geschiedenem Saft und Scheideschlamm zu bringen und gleichmäfsig in ihm zu vertheilen.

Zu dem Zwecke verwenden die Erfinder heifs (bei über 70° C.) gefällten kohlensauren Kalk, wie er sich bei Anwendung des Verfahrens selbst als Abfallproduct, nämlich beim Saturiren des vorher vollkommen filtrirten Scheidesaftes durch Kohlensäure bildet, also den in den Filterpressen nach der ersten oder einer weiteren Saturation aufgefangenen, fast trockenen bröckligen Saturationsschlamm.

Zur praktischen Ausführung der Erfindung verfährt man wie folgt:

Nachdem die von der Diffusion kommenden Säfte in geeigneten Vorwärmern bis über diejenige Temperatur erhitzt worden sind, bei welcher das Rübeneiweifs gerinnt, werden sie je nach ihrer Qualität mit etwa 1 bis $1^3/_4$ Proc. Aetzkalk geschieden. Zu gleicher Zeit wird der gefällte kohlensaure Kalk oder Schlamm von den Kohlensäuresaturationen hinzugefügt, und zwar ist es rathsam, sämmtlichen Schlamm, welcher bei der ersten, zweiten und etwaigen weiteren Saturationen abfällt, wieder zu verwenden.

Fabriken, welche den Kalk in Form von Kalkmilch anwenden, setzen den fast trockenen bröckligen Saturationsschlamm am passendsten im Kalkmilchrührwerke zu.

Wird dagegen mit trockenem Aetzkalk geschieden, so wird derselbe in einem geeigneten Rührwerke im Rohsafte aufgelöst und dann erst die erforderliche, durch die Praxis vollkommen geregelte Menge Saturationsschlamm in Form eines Breies hinzugesetzt, zu welchem das Absüfswasser von den Pressen oder Kohlenfiltern verwendet ist, und durch das Rührwerk gleichmäfsig mit dem Rohsafte vermischt.

Der Saft wird dann unter beständigem Umrühren mit dem Gemenge von Kalk und kohlensaurem Kalk, je nach Beschaffenheit der Säfte, entweder bei 65⁰ R. geschieden oder kräftig aufgekocht und durch Filterpressen gedrückt.

Der nunmehr vollkommen klar filtrirte geschiedene Saft, welcher je nach dem Zuckergehalte und der Temperatur der Säfte eine Kalkalkalität von 0,18 bis 0,24 besitzt, wird nun so lange saturirt, bis letztere bis auf 0,02 gesunken ist. Der entstandene weifslich gelbe Schlamm läfst sich leicht filtriren.

Der klare Saft von einer Kalkalkalität von 0,02 wird nun mit Kohlensäure oder schwefliger Säure wie gewöhnlich weiter behandelt.

Durch das beschriebene Verfahren wird es ermöglicht, mittels Filterpressen eine vollständige Trennung des Niederschlages vom Scheidesafte, also ganz klare und feurige Säfte zu erzielen, ohne mehr Filtertücher als bei der Scheidesaturation zu verbrauchen und so zu vermeiden, dafs der zur Saturation gelangende Saft irgend welche Trübungen enthält. Ferner hat das Verfahren von der üblichen Scheidesaturation noch den Vortheil voraus, dafs statt 2 bis 3 und mehr Procent Aetzkalk nur 1 bis $1^3/_4$ Proc. zur Anwendung gelangen, und dafs nur ein geringer Theil dieses Zusatzes durch Kohlensäure entfernt zu werden braucht, wodurch eine wesentliche Entlastung der Kalkofenstation herbeigeführt wird.

Patentanspruch: Bei der Scheidung und Reinigung von Rübensäften mittels Aetzkalk der Zusatz von gefälltem kohlensauren Kalk von der Saturation von klarem geschiedenem Safte, um die Filtration des Scheideschlammes zu erleichtern.

Ein Verfahren zur Darstellung von trockenen oder wasserarmen Zuckerfüllmassen liefs sich *Theodor Bögel* in Brieg, Regierungsbezirk Breslau, patentiren (D. R. P. Kl. 89 Nr. 50033 vom 9. April 1889).

Um bei der Fabrikation des Zuckers aus dem Safte der Rüben oder anderer Pflanzen eine möglichst wasserarme Zuckerfüllmasse herzustellen, was durch Trocknen der gewöhnlichen Füllmassen nur sehr schwer gelingt, wendet der Erfinder folgendes Verfahren an.

Die Rübensäfte (oder auch Säfte anderer Pflanzen oder Lösungen von Rohrzucker) werden auf bekannte Art im Vacuum eingedickt bezieh. auf Korn gekocht, der Sud abgelassen und hierauf auf bekannte Art der Syrup von den Krystallen getrennt. Diesen Syrup nun dampft man in einem Verdampfapparate stark ein, erhitzt ihn dann schnell auf mindestens 95⁰, jedoch nicht über 138⁰ C., und setzt ihm nun in einem Gefäfse mit Heizvorrichtung und Rührwerk unter stetigem Umrühren und Erwärmen den gesammten vorher von ihm getrennten Rohzucker oder eine nahezu gleiche Menge anderen Rohzuckers allmählich wieder zu. Zweckmäfsig soll man bei dieser Arbeit Temperaturen von 100 bis 110⁰ C. einhalten, ohne jedoch an sie gebunden zu sein. Bei diesen

Temperaturen bildet nun trotz des geringen Wassergehaltes der Syrup mit dem wieder eingebrachten Rohzucker eine sehr wasserarme Masse, welche jedoch in der Hitze noch fliefst, wenn auch nur schwierig. Diese läfst man in Krystallisirgefäfsen in einem geschlossenen heizbaren Raume recht langsam erkalten.

Man erhält so eine feste, bei richtiger Arbeit fast oder ganz trockene Krystallmasse. Dieselbe wird mechanisch zerkleinert und kann auf bekannte Art gereinigt oder ausgewaschen werden; geschieht letzteres mit Alkohol, so erhält man nach Angabe des Erfinders fast sämmtlichen Zucker als reinen Zucker, wenigstens ist der in die Auswaschlauge übergegangene Theil so gering, dafs man von seiner Wiedergewinnung absehen kann.

Man kann auch so verfahren, dafs man zu einer auf die bekannte bisherige Art dargestellten Zuckerfüllmasse unter stetigem Umrühren und Erwärmen so viel Rohzucker in Krystallform hinzusetzt, bis die Füllmasse mit demselben derart gesättigt ist, dafs sie nach dem Erkalten eine fast trockene oder ganz trockene feste Masse bildet.

Der Erfinder beabsichtigt, auf diese Weise sämmtlichen in Pflanzensäften enthaltenen Zucker als Rohzucker in nur einer Operation zu gewinnen, also ohne, wie bisher, verschiedene Producte oder Krystallisationen (erstes, zweites und drittes Product) zu erhalten.

Patentanspruch: Die Darstellung einer wasserarmen, im kalten Zustande trockenen Zuckerfüllmasse aus einer durch gewöhnliches Kornkochen erhaltenen Zuckerfüllmasse in der Weise, dafs man entweder den Zuckergehalt derselben durch Einbringen neuer Mengen von Rohzucker in Krystallform bei Temperaturen nicht unter 95^0 und nicht über 138^0 C. erhöht, oder dafs man bei einer durch gewöhnliches Kornkochen erhaltenen Zuckerfüllmasse die Zuckerkrystalle von dem Syrup trennt, hierauf den Syrup für sich wieder eindickt und den so erhaltenen jetzt wasserärmeren Syrup entweder mit der von demselben vorher getrennten oder mit einer etwa gleichen Menge anderer Rohzuckerkrystalle bei Temperaturen nicht unter 95^0 und nicht über 138^0 C. wieder vermengt.

Ueber das *Steffen*'sche *Auslauge*-Verfahren (vgl. 1888 **269** 377 und 1889 **273** 517) theilt die *Chemiker-Zeitung* (*Repertorium*, Jahrg. 13 Nr. 36 S. 320, nach *Journal des fabricants de sucre*, 1889 Jahrg. 30 Nr. 45) folgende Einzelheiten mit:

Das Prinzip dieses Verfahrens besteht im methodischen Auswaschen des Rohzuckers mit Zuckerlösungen von steigender Reinheit, und zwar geschieht dies in offenen Wannen, die einen mit feinem Drahtsiebe belegten Doppelboden besitzen, der mit einer Luft- und einer Syruppumpe in Verbindung steht. Man benutzt 32 Lösungen, deren jede 7 Proc. des in Arbeit genommenen Rohzuckers beträgt und 20 bis 30 Minuten zum Durchgange durch den Rohzucker braucht. Nachdem man die

9. oder 10. Deckflüssigkeit aufgegeben hat, setzt man die Pumpe in Betrieb und erhält 8 bis 12^{cm} Luftleere. Ein Zucker von 95,8 Polarisation, 1,4 Asche, 1,28 Wasser und 1,52 Organischem kann, wenn man nur das Lösungsvermögen des Wassers in Betracht zieht, angesehen werden als bestehend aus 92,98 Proc. Krystallzucker und 7,02 Proc. Syrup, welcher 2,82 Zucker, 1,4 Asche, 1,28 Wasser und 1,51 Organisches enthält. In Wirklichkeit erhält man 89,84 Proc. Zucker von 99,85 Polarisation, 0,07 Asche und 0,08 Organischem (trocken gedacht) und 10,16 Proc. Syrup von 54,0 Polarisation, 11,85 Asche, 21,30 Wasser, 12,85 Organischem und 68,60 Reinheit. Folgendes ist die Zusammensetzung der 32 Deckflüssigkeiten:

	^{0} Bx.	Polarisation.	Quotient.		^{0} Bx.	Polarisation.
1)	78,3	54,57	69,70	17)	71,9	62,76
2)	77,9	55,15	70,80	18)	71,5	63,20
3)	77,5	55,72	71,90	19)	71,1	63,63
4)	77,1	56,28	73,00	20)	70,7	64,05
5)	76,7	56,80	74,10	21)	70,3	64,46
6)	76,3	57,37	75,20	22)	69,9	64,86
7)	75,9	57,90	76,30	23)	69,5	65,26
8)	75,5	58,43	77,40	24)	69,1	65,64
9)	75,1	58,94	78,50	25)	68,6	65,85
10)	74,7	59,46	79,60	26)	68,2	66,15
11)	74,3	59,96	80,70	27)	67,7	66,21
12)	73,9	60,45	81,80	28)	67,4	66,25
13)	73,5	60,93	82,90	29)	67,0	66,19
14)	73,1	61,40	84,00	30)	66,8	66,33
15)	72,7	61,86	85,10	31)	66,5	66,30
16)	72,3	62,32	86,20	32)	66,4	66,33

Der erste (schlechteste) Syrup wird ausgeschaltet und zu Nachproduct verkocht; die übrigen Syrupe verdrängen sich gegenseitig, was leicht und gleichmäfsig geschieht, werden in einem in 32 Fächer getheilten Sammelgefäfse aufgefangen und bei der folgenden Operation weiter benutzt. Schliefslich wird der Zucker noch mit 40 bis 50 Proc. reiner Deckkläre übergossen, vom Ueberschusse derselben durch Abschleudern befreit und entweder eingeworfen und umgeschmolzen oder getrocknet und gemahlen; die abgeschleuderte Deckkläre wird weiter benutzt.

Hierzu bemerkt der Berichterstatter der *Chemiker-Zeitung* mit Recht: Bei der Angabe, dafs man 89,84 Proc. trockenen weifsen Zucker erhalte, ist, wie es scheint, nicht berücksichtigt, dafs man von dieser Zahl die Menge des in Form von Deckkläre eingeführten Zuckers, so weit letztere nicht in absolut unverändertem Zustande wiedergewonnen wird, abziehen mufs. Sind z. B. zum Ersatze der aus dem Turnus ausgeschalteten geringsten Deckflüssigkeit gleichfalls 7 Proc. des Rohzuckers an Deckkläre nöthig, so werden in diesen etwa 66 Proc. = 4,62 Proc. Deckzucker eingeführt, so dafs in diesem Falle nicht 89,84, sondern 85,22 Proc. in Rechnung zu stellen wären. Der Zucker, der aus der Deckkläre häufig dem ausgewaschenen Krystallzucker an-

krystallisirt und dessen Gewicht bis über 100 Proc. des in Arbeit genommenen Rohzuckers vermehren kann, darf natürlich nicht mit in die Rechnung einbezogen werden.

Zuckerhutformen für Brod-Centrifugen liefs *Leopold Schroeder* in Czakowitz bei Prag patentiren (*D. R. P. Kl. 89 Nr. 48361 vom 14. Februar 1889).

Bei Benutzung *Fesca*'scher Brod-Centrifugen hat man die Erfahrung gemacht, dafs die Dichtigkeit der erzeugten Brode eine ungewöhnlich hohe ist, wie sie bei der Bodenarbeit niemals erzielt werden kann. Diese hohe Dichtigkeit hat zwar ihre grofsen Vorzüge, indessen hat sich bei den Abnehmern in letzterer Zeit das Bedürfnifs gezeigt, *Fesca*-Brode zu erhalten, welche unter Beibehaltung ihrer sonstigen vorzüglichen Eigenschaften weniger dicht sind, so dafs der Zucker auch leichter löslich ist. Die Herstellung solcher Brode mittels der Brod-Centrifuge bietet indessen wegen der bei der Behandlung der Brode in der Centrifuge auftretenden sehr grofsen Centrifugalkraft grofse Schwierigkeiten. Es spielt die Festigkeit des Krystallskeletts eine wesentliche Rolle beim Centrifugiren, und thatsächlich hat auch die Erfahrung gezeigt, dafs diese Festigkeit und somit das Gelingen des Centrifugirens von dem Feuchtigkeitsgehalte der Füllmasse in erster Linie abhängig ist insofern, als ein geringer Feuchtigkeitsgrad eine hohe und ein hoher Feuchtigkeitsgrad eine geringe Festigkeit des Krystallskeletts bedingt. Während für die Behandlung der Brode auf dem Boden z. B. 12 bis 13 Proc. Feuchtigkeit die Regel ist, darf man beim Ausschleudern von Broden nicht über 9 bis 10 Proc. gehen, derart, dafs z. B. bei einem Gehalte von 11 Proc. das Ausschleudern schwierig, wenn nicht gar unmöglich ist. Eine Füllmasse von diesem Feuchtigkeitsgehalte gibt nämlich ein Krystallskelett, welches der Centrifugalkraft nicht genügend Widerstand leistet, so dafs nicht nur der Grünsyrup abgeschleudert wird, sondern auch Krystalle aus dem Skelett sich loslösen und die Form sich ihres Inhalts nach und nach, oft bis zur Hälfte, entleert.

Nun ist man aber andererseits behufs Herstellung weniger dichter Brode gezwungen, Füllmassen mit höherem Feuchtigkeitsgehalte zu schleudern, und es waren daher Einrichtungen an den Formen zu ermitteln, welche dies ermöglichen. Die bisher angewendeten Formen weichen von den üblichen Formen für die Bodenarbeit nicht ab. Sie bestehen aus einem Blechmantel von der Form des zu erzeugenden Hutes oder Brodes, und sind an der Spitze mit einer Oeffnung versehen, welche beim Füllen der Form durch einen Nagel so verschlossen wird, dafs nach der Erstarrung der Füllmasse und Entfernung des Nagels ein Hohlraum entsteht. Dieser Hohlraum ist erforderlich, damit der Grünsyrup und die Deckflüssigkeit frei durch die Oeffnung der Form nach aufsen abfliefsen kann. Indem sich die Krystalle um den Nagel lagern, bilden sie gewissermafsen ein Gewölbe, das einestheils

wirkenden Kräften das Gleichgewicht hält, andererseits aber auch durch die zwischen den Krystallen verbleibenden Fugen die flüssigen Bestandtheile der Füllmasse entweichen läfst. Es findet also an der inneren Mantelfläche des Hohlraumes eine Abscheidung des Syrups von den Krystallen der Füllung statt, und der in den Hohlraum gedrungene Syrup verläfst denselben durch die Oeffnung. Nun ist leicht einzusehen, dafs der Hohlraum während der ganzen Dauer der Behandlung des Brodes in der Centrifuge unverletzt bleiben mufs, wenn die Abscheidung des Grünsyrups und der Abflufs des Deckklärsels sachgemäfs stattfinden soll. Sobald daher der centrifugale Druck die Festigkeit der den Hohlraum begrenzenden Zuckerkrystalle in Folge ihres gröfseren Feuchtigkeitsgehaltes überwiegt, oder der ausfliefsende Grünsyrup einige Krystalle fortspült, wird das den Hohlraum bildende Gewölbe gewissermafsen einstürzen, die losgelösten Zuckerkrystalle werden die Form durch die Oeffnung verlassen und die hinter jenen Krystallen gelegenen Theile der Füllung werden denselben Weg nehmen, da sie nicht mehr durch die vorher das Gewölbe des Hohlraumes bildenden Krystalle gestützt werden. Nach und nach wird die Spitze der Form sich weiter entleeren, so dafs ein Hohlraum entsteht und das so erhaltene Brod unbrauchbar wird.

Aus diesen Ausführungen ist zu entnehmen, welchen wesentlichen Einflufs die Festigkeit des Krystallskeletts auf das Gelingen des Schleuderns hat, und dafs ferner der Feuchtigkeitsgehalt der Füllmasse auf einem bestimmten niedrigen Grade gehalten werden mufs, um verkäufliche Waare zu erhalten. Um dies nun zu ermöglichen, wird nach vorliegender Erfindung an Stelle der Oeffnung an der Spitze der Formen eine fein gelochte Siebplatte angeordnet, welche so beschaffen ist, dafs sie durch ihre Löcher zwar das centrifugale Entweichen des Syrups und der Deckflüssigkeit gestattet, die Zuckerkrystalle aber zurückhält, und denselben einen kräftigen Stützpunkt bietet, so dafs dieselben nicht wie bei dem durch einen Nagel geschaffenen Hohlraum abbröckeln und mit dem Syrup entweichen können. Mittels solcher Formen ist man in der Lage, auch Füllmassen mit 13 Proc. Feuchtigkeitsgehalt in der Brod-Centrifuge ebenso leicht und sicher fertig zu schleudern, als Brode aus Füllmassen mit 9 bis 10 Proc. Feuchtigkeitsgehalt und den bei den letzteren in der Regel eintretenden Uebelstand einer glasigen (blumigen) Brodoberfläche, der durch ein zu schnelles und zu dichtes Anschliefsen der Zuckerkrystalle einer wasserarmen Füllmasse gegen die Wandungen der Form entsteht, zu vermeiden.

Die besondere Einrichtung der fein gelochten Austrittsfläche kann mannigfache Abänderungen erfahren, sowohl was die Beschaffenheit der Fläche, als auch deren geometrische Gestalt betrifft. An Stelle der dargestellten Fläche kann man z. B. auch eine gewölbte Fläche benutzen. An Stelle von durch Lochung oder Bohrung gebildeten Oeff-

nungen kann man letztere auch durch ein feines Sieb herstellen, das durch ein Gitter, welches an der Spitze der Form angebracht ist, gehalten wird.

Damit die Formen gefüllt werden können, ist es erforderlich, die feinen Oeffnungen der Fläche oder die Löcher des Siebes zu schliefsen. Dies geschieht zweckmäfsig mittels einer Einrichtung, welche aus einer mit einem Kautschukringe oder anderem Dichtungsmateriale ausgefütterten Tasse besteht. In diese Tasse wird die Form mit der Spitze eingestellt. Die Abmessungen des Ringes müssen hierbei so getroffen sein, dafs die gelochte Austrittsfläche nicht den Boden der Tasse berührt und eine vollkommene Abdichtung stattfindet.

Patentansprüche: 1) Zuckerhutformen für Brod-Centrifugen, bei denen an der Spitze der Form das sonst übliche einfache Loch durch eine mit feinen Oeffnungen versehene Austrittsfläche ersetzt ist, die nur den Abflufs des Syrups und der Deckflüssigkeit gestattet, die Zuckerkrystalle aber zurückhält und denselben beim Schleudern einen sicheren Stützpunkt bietet.

2) Die mit einem Dichtungsringe ausgefütterten Tassen, in welche die Hutformen mit ihrer Spitze so eingestellt werden, dafs sich ein abgeschlossener Raum unter der Austrittsfläche der Form bildet, der sich mit Füllmasse anfüllen kann, so dafs nach dem Erstarren der letzteren und Entfernung der Tasse an der Austrittsfläche eine poröse Bruchfläche der Füllmasse entsteht, welche beim nachfolgendn Schleudern den freien Austritt des Syrups und der Deckflüssigkeit gestattet.

Ueber eine *elektrische Glühlicht-Polarisationslampe* theilt die *Deutsche Zuckerindustrie*, Bd. 14 S. 1591, folgendes mit:

So oft auch die Erdöllampen in denjenigen Zuckerfabriken, die keine Gasbeleuchtung haben, verwünscht wurden, als Polarisationslampen gab es bisher keinen Ersatz dafür.

Da die meisten dieser Fabriken jetzt zur elektrischen Beleuchtung übergegangen sind, so wird es sicherlich die Chemiker sowohl als auch die den Nachtbetrieb controllirenden Beamten derselben interessiren, zu erfahren, dafs sich die im letzten Jahre von der *Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft* in den Handel gebrachten kleinen birnförmigen mattgeätzten Glühlichtlampen von 16 Kerzen, sowie auch die gröfseren von 32 Kerzen Lichtstärke, deren Kohlenfaden in der Mitte in einer Schleife gewunden ist, sehr gut als Polarisationslampen verwenden lassen.

Man umgibt die Lampe zu diesem Zwecke mit einem entsprechend grofsen Kästchen oder Cylinder von Pappe, Holz oder Metallblech, versieht diese in der Höhe der Schleife des Kohlenfadens mit einer Oeffnung, steckt in diese eine Hülse mit einer der bei Polarisationslampen gebräuchlichen Glaslinsen und verstärkt vortheilhaft den Reflex durch einen kleinen Spiegel, den man der Linse gegenüber im Inneren anbringt.

Als Lampenhalter verwendet man am besten eine transportable Lampe mit niedrigem Fufse, in dem die Lampe auf- und abstellbar ist, umgibt die Fassung mit einer Scheibe von etwa 70^{mm} Durchmesser und stellt auf diese das oben und unten mit einigen Löchern versehene Kästchen bezieh. den Cylinder, nachdem man noch den Boden mit einem Ausschnitte versehen hat, von der Gröfse, dafs die Glühlichtlampe bequem hindurch geht.

Noch beschäftigt gegenwärtig das *Saccharin* von *Fahlberg und List* alle Kreise der Zuckerindustrie und entscheidende Untersuchungen über seine noch immer angezweifelte physiologische Wirkung, durch welche man ihm den Untergang bereiten möchte, sind von den verschiedensten Seiten in Angriff genommen; in manchen Ländern, wie England, Frankreich, Belgien, Italien, Spanien und Portugal, hat man sogar durch vorschnelle Verbote oder Zölle jedes Aufkommen des Saccharins vereiteln wollen (vgl. 1889 **274** 565). Aber schon droht nunmehr der Zuckerindustrie eine neue Concurrenz in einem neuen Versüfsungsstoff, dem Methyl-Saccharin (*Deutsche Zuckerindustrie*, Bd. 14 S. 1190). Das *Fahlberg*'sche Saccharin scheint demnach thatsächlich nur das erste Glied in einer gröfseren Kette von Entdeckungen von hervorragend süfsen Stoffen bleiben zu sollen, an dem zweiten Gliede, dem Methyl-Saccharin, versucht sich jetzt die gröfste aller Theerfarbenfabriken Deutschlands, die *Badische Anilin- und Sodafabrik* in Ludwigshafen a. Rh., welcher soeben ein Verfahren zur Darstellung des Methyl-Benzoësäure-Sulfinids oder Methyl-Saccharins patentirt ist (D. R. P. Kl. 12 Nr. 48583 vom 12. Februar 1889). Das Verfahren führt, wie die *Fahlberg*'schen Verfahren, wieder ganz in das bunte Formelgewirr der organischen Chemie und ist noch besonders dadurch interessant, dafs bei seiner Herstellung einer der giftigsten Körper, das Cyankalium, als Hilfsstoff benutzt wird, später aber wieder vollständig zur Ausscheidung bezieh. Zersetzung gelangt, so dafs das fertige, zum Consum bestimmte Methyl-Saccharin auch nicht mehr die geringste Spur von demselben enthält, wie es für ein Genufsmittel selbstverständlich unter allen Umständen nothwendig ist. Der Gang der Darstellung ist ein äufserst verwickelter und umständlicher.

Das Methyl-Saccharin schmeckt wie das Saccharin oder Benzoësäure-Sulfinid intensiv süfs und soll für dieselben Zwecke, wie dieses, Verwendung finden. Es ist in kaltem Wasser sehr schwer, in heifsem aber bedeutend leichter löslich. Sein Schmelzpunkt liegt bei 246^0 C.; das Saccharin von *Fahlberg* dagegen schmilzt schon bei 218^0 (unrein sogar schon bei 200^0). *St.*

Geschwindigkeit des Windes in verschiedenen Höhen.

Ueber die Geschwindigkeit des Windes in verschiedenen Höhen wurden mit Hilfe des Eiffelthurmes von *Angot* Messungen angestellt, über welche nach einer Mittheilung in *Le Génie Civil* in der Sitzung der „Académie des Sciences“ vom 4. November 1889 durch *Mascart* Bericht erstattet wurde.

Die Geschwindigkeit wurde in 303^{m} Höhe stetig durch ein *Richard*'sches selbstregistrirendes Anemometer gemessen. Ein eben solches Meſswerkzeug wurde auf dem Thurme des meteorologischen Centralbureaus in 21^{m} Höhe, und zwar in einer Entfernung von etwa 500^{m} vom Eiffelthurme, aufgestellt. Bis zum 1. Oktober hatte man im Ganzen 101 vollständige Beobachtungstage. Die täglichen Schwankungen, für jeden der drei Beobachtungsmonate besonders berechnet, erfolgten genau nach demselben Gesetze, und wurden mit den vom *Bureau central météorologique* angegebenen Werthen zusammengestellt. Es ergibt sich, daſs die Geschwindigkeit am oberen Beobachtungsorte 7^{m},05 und bei dem meteorologischen Bureau 2^{m},24 betrug.

Die Beobachtungen im meteorologischen Bureau zeigten, wie es bei allen niedrig gelegenen Beobachtungsorten der Fall ist, in dem täglichen Wechsel der Geschwindigkeiten ein Minimum, nämlich beim Aufgange der Sonne, und ein Maximum, um 1 Uhr Nachmittags, entsprechend dem Wechsel der Temperatur. Gerade das Umgekehrte zeigte sich auf dem Eiffelthurme, wie es auch schon an anderen Beobachtungsorten (Puy de Dôme, Pic du Midi) festgestellt wurde. Nur war es bemerkenswerth, daſs sich der Unterschied hier in der verhältniſsmäſsig geringen Höhe des Eiffelthurmes schon bemerkbar machte. Das tägliche Minimum der Windgeschwindigkeit trat hier gegen 10 Uhr Morgens, das Maximum gegen 11 Uhr Abends ein.

Erwähnenswerth ist, daſs die Windgeschwindigkeit bei 300^{m} viel gröſser ist, als man gewöhnlich annimmt; für 101 Sommertage überstieg die mittlere Geschwindigkeit 7^{m}. Von 2516 Beobachtungsstunden aus dieser Zeit hatten 986 Stunden — d. h. 39 Proc. der Zeitdauer — über 10^{m} Geschwindigkeit.

Härtungsverfahren.

Wie *Stahl und Eisen*, 1890 Nr. 1 S. 71, mittheilt, macht in Amerika gegenwärtig der „Redeman-Tillford-Prozeſs“ viel von sich reden. Derselbe ist ein Härtungsverfahren und soll den Zweck haben, weichen Stahl in harten zu verwandeln, oder billigem Bessemerstahle die Eigenschaften von feinstem Guſsstahle zu geben. Das Härtungsmittel ist Glycerin und Ammoniak. Die Erfinder behaupten, Stahlplatten so behandeln zu können, daſs eine Seite derselben weich bleibt, während die andere glashart wird. Die so behandelten Platten sollen die Compoundplatten ersetzen. Die amerikanische Regierung macht z. Z. in Annapolis Versuche mit diesen Platten und sollen die Ergebnisse bis jetzt vollkommen zufriedenstellend gewesen sein.

Erwärmung des ausziehenden Schachtes durch Wasserdampf.

Nach der *Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen*, 1889 S. 137, wurde nach Inbetriebnahme des neuen Maschinenschachtes der Eisenerzgrube Werner bei Bendorf (Bergrevier Wied), welcher Schacht in gleicher Höhe wie der alte Schacht und in etwa 200^{m} Entfernung von demselben liegt, letzterer zu Wetterzwecken verfügbar. Um durch denselben im Sommer einen ausreichenden Wetterwechsel zu erreichen, hat man die noch im Schachte stehende, aber nicht mehr benutzte 71^{m} hohe Steigröhrenleitung der früheren Speisewasserpumpe, welche aus guſseisernen Flanschenröhren von 100^{mm} Durchmesser bestand, über Tage mit der Dampfleitung verbunden und am unteren Ende derselben einen Condensationstopf angebracht. Diese Einrichtung bewährte sich sehr gut, indem nach erfolgter Austrocknung des früher nassen Schachtes der ausziehende Wetterstrom zur Wetterversorgung der ausgedehnten Grubenbaue vollständig genügte. Man hatte es in der Hand, durch geringeren oder höheren Dampfdruck einen schwächeren oder stärkeren Wetterstrom zu erzeugen. Der Verbrauch an Kohlen war verhältniſsmäſsig gering und betrug bei ununterbrochenem Betriebe für den Monat 12^{t}.

Feilenhefte aus Papier.

Die Feilenhefte aus Papier überraschen bei ihrem holzartigem Aussehen durch grofse Festigkeit und unbegrenzte Haltbarkeit, weshalb sie sich in kurzer Zeit einführen dürften. Verwundung der Hand des Arbeitenden durch Splitter ist ausgeschlossen. Auch brauchen die Hefte nicht ausgebrannt zu werden; vielmehr kann man eine Bohrung, welche 3^{mm} stark ist, bis zu 20^{mm} auftreiben, ohne das Heft zu sprengen. Die Papierwaarenfabrik *Gustav Mühle* in Dresden fertigt diese Hefte fabrikmäfsig an.

Verwendung des sogen. Monier-Gewölbes zu Strafsenbrücken.

Die Baudirektion der *k. u. k. priv. Südbahngesellschaft* in Wien hat in Aussicht genommen, bei dem bevorstehenden Umbaue zahlreicher Wegebrücken in der Strecke Wien-Felixdorf (Wiener-Neustadt) das eine sehr geringe Constructionshöhe erfordernde sogen. Monier-Gewölbe dort anzuwenden, wo nach Lage der Verhältnisse gemauerte Bögen nicht Platz finden. Da ausreichende Erfahrungen über die Eignung der bezeichneten Gewölbe für Brückenbauten noch nicht vorliegen, so hat man auf dem Güterbahnhofe in Watzleinsdorf bei Wien ein 4^{m} breites Probegewölbe von 10^{m} Spannweite ausgeführt und dasselbe mehrfachen Belastungsversuchen unterworfen.

Das Gewölbe ist zwischen gemauerten Widerlagern am 19. Oktober 1889 aus Stampfbeton in Schichten von je 4^{cm} Stärke hergestellt worden. Die Pfeilhöhe beträgt nur $1^{m} = {}^{1}/_{10}$ der Spannweite, die Gewölbestärke im Scheitel 15^{cm}, an den Kämpfern 20^{cm}; die Zwickel sind nicht übermauert. Der Beton besteht aus 1 Th. Portlandcement und 3 Th. Donausand. Das zu dem Monier-Gewölbe gehörige Drahtgeflecht, welches geviertförmige Maschen von je 55^{cm} Weite hat, liegt nur 2^{cm} von der inneren Leibung entfernt. Die der Stirn parallelen Stäbe bestehen aus 10^{mm} starken Rundeisen, welche von Widerlager zu Widerlager in einem Stücke durchgehen; die parallel den Widerlagern angeordneten Drähte sind 7^{mm} stark.

Nach 14 Tagen wurde der Bogen ausgerüstet und mit einer eben abgeglichenen Kiesschüttung überdeckt, welche im Scheitel 25^{cm} hoch ist. Die ganze Constructionshöhe im Scheitel beträgt daher $15 + 25 = 40^{cm}$. In der Kiesschüttung ruht ein vollspuriges Eisenbahngeleis, dessen Querschwellen je 80^{cm} von einander entfernt sind. Am 10. December 1889, bei einer Kälte von -8^{0}, wurde das damals 52 Tage alte Gewölbe mehrfachen Probebelastungen unterzogen, bei welchen zunächst zweiachsige Lastwagen von bezieh. 3000 und 6000^{k} Achsdruck in verschiedenen Stellungen zur Verwendung kamen und neben dem schwereren Wagen auch noch eine dem Menschengedränge entsprechende gleichförmige Belastung aufgebracht wurde. Schliefslich führte man noch einen dreiachsigen Tender von 9200^{k} Achsdruck, endlich denselben Tender in Verbindung mit einer dreiachsigen Locomotive von bezieh. 13000, 13000 und 10300^{k} Achsdruck hinüber. Die Einsenkungen des Gewölbes beobachtete man an neun Punkten, von denen drei in der Scheitellinie und je drei in der Mitte zwischen Scheitel und den beiderseitigen Widerlagern sich befinden. Die gröfste vorübergehende Senkung bei diesen starken Belastungen betrug $1^{1}/_{2}$ bis 2^{mm}, während an zwei Punkten die gröfsten bleibenden Senkungen mit ${}^{3}/_{4}$ und 1^{mm} beobachtet wurden. Irgend ein Rifs oder eine Beschädigung des Gewölbes konnte nicht wahrgenommen werden.

Seit den Probeversuchen und bis zum Ablaufe des Winters und Frühjahres bleibt das Versuchsgewölbe vollständig den Witterungseinflüssen ausgesetzt, weil man ein Urtheil auch über die Wetterbeständigkeit der Construction gewinnen will. Zu Anfang des nächsten Sommers sollen nochmals zwei Reihen von Belastungsversuchen bis zum Bruche des Gewölbes durchgeführt werden, so dafs dann genügende Unterlagen für die Entscheidung über die Verwendbarkeit desselben gewonnen sein dürften. (Nach *Centralblatt der Bauverwaltung* vom 11. Januar 1890.)

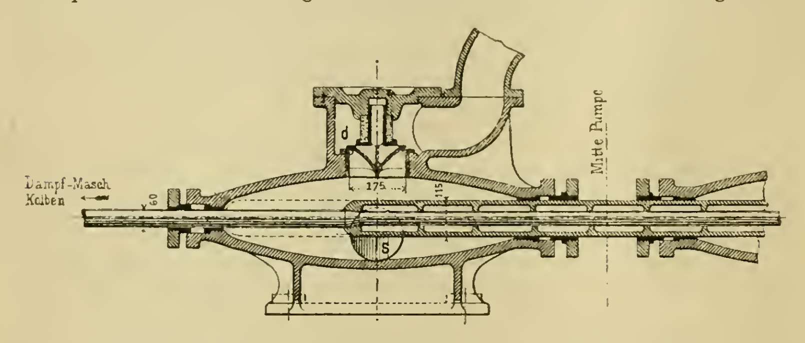
Unterirdische Wasserhaltungsmaschine.

Auf der Kohlengrube zu Bernissart wurde nach *Ledent* (*Revue universelle*, 1888 Bd. 2 S. 1) eine unterirdische Wasserhaltungsmaschine erbaut, deren

Einzelheiten Bemerkenswerthes darbieten. Die von *Mailliet* zu Anzin entworfene Anlage befindet sich 240m unter Tag in einer mit Trägern und zwischenliegenden Gewölben gedeckten Kammer von 15m Länge, 4m,7 Breite und 3m,45 Höhe; sie besteht wie gewöhnlich aus zwei durch eine Welle gekuppelten Dampfpumpen, zwischen welchen sich der Condensator und die Luftpumpe befinden. Letztere wird durch zwei beiderseits vom Schwungrad aufgekeilte Excenter bewegt, deren Excenterstangen mit der Kolbenstange der Luftpumpe verbunden sind. Die Druckpumpen bestehen aus je zwei Cylindern mit gemeinschaftlichem Mönchkolben.

Die Dampfcylinder haben 0m,9 Hub und 0m,45 Durchmesser, das Schwungrad 3m,5 Durchmesser und 4000k Gewicht. Die Steuerung ist die *Rider*'sche mit drehbarem Expansionsschieber, dessen Schlitze, wie die Mündungen der Dampfkanäle, schräg gestellt sind. Die Aenderung der Expansion erfolgt selbsthätig durch den Regulator. Die Luftpumpe hat einen Scheibenkolben mit 0m,3 Hub und 0m,33 Durchmesser; sie saugt wie gewöhnlich mehr Wasser, als die Dampfpumpen aufnehmen können, und der Ueberschufs läuft durch ein Ueberfallrohr in den Sumpf zurück. Das Wasser gelangt in den Condensator durch ein Rohr mit 650 seitlichen Oeffnungen von 6mm Durchmesser, wodurch eine innige Mengung mit dem Dampf und gute Condensation des letzteren erzielt wird.

Die Mönchkolben der Pumpen, welche mit beiden Enden in die einander gegenüber stehenden Pumpencylinder tauchen, haben 0m,115 Durchmesser und wie die Dampfkolben 0m,9 Hub. Die Cylinder sind, wie die Figur zeigt, durch parabolische Linien begrenzt und die Mönchkolben am Ende abgerundet.



Durch diese den *Farcot*'schen Pumpen eigene Construction wird es möglich, dem Kolben eine grofse Geschwindigkeit zu ertheilen, ohne dafs das Wasser diese letztere annehmen mufs, und es sind dabei die sonst auftretenden hydraulischen Stöfse beseitigt. Wenn der Kolben sich von der punktirten Anfangsstellung aus gegen die rechte Seite bewegt, mufs das den freiwerdenden Raum ausfüllende Wasser in umgekehrter Richtung durch den ringförmigen Querschnitt zwischen Kolben und Cylinderwand zuströmen. Die Kolbengeschwindigkeit wächst nun vom Anfang bis zur Mitte des Hubes, mithin auch die in gegebener Zeit zuströmende Wassermenge; dem entsprechend wird aber auch der erwähnte ringförmige Querschnitt gröfser, daher die Geschwindigkeit des Wassers stets eine mäfsige bleibt. Nachdem die Wassertheile jenen Querschnitt passirt haben, müssen sie sich hinter dem Kolben in radialer Richtung gegen die Cylinderachse bewegen, und um die Geschwindigkeit auch dieser Bewegung zu ermäfsigen, ist das Kolbenende abgerundet. Nach *Farcot* ist es für letzteren Zweck noch vortheilhafter, den Kolbenquerschnitt gegen das Ende allmählich zu verjüngen, so dafs die Zuschärfung eine gröfsere Länge erhält. In dieser Kolbenform und in der Erweiterung des Cylinders gegen die Mitte, wo die zum Saug- und Druckventil geführten Rohre *s* und *d* einmünden, sieht *Farcot* das wesentliche Mittel, um eine grofse Kolbengeschwindigkeit und Umgangszahl ohne hydraulische Stöfse erzielen zu können.

Die Pumpen zu Bernissart verrichten in der That 44 Hübe in der Minute, welchen eine Kolbengeschwindigkeit von $1^{m},32$ entspricht; diese kann ohne Anstand auf $1^{m},65$ gesteigert werden.

Die Ventile sind Kegelventile mit einfachem Sitz und im Mittel 8^{mm} Hub, sie haben jedoch grofse Durchmesser, und zwar das Saugventil $0^{m},14$, das Druckventil $0^{m},175$. An denselben sind Stangen befestigt, welche durch Stopfbüchsen nach aufsen gehen und das Spiel der Ventile zu beobachten gestatten; um den Schlufs der letzteren zu sichern, sind die Stangen mit Metallkugeln belastet. Doch bleiben die Ventilstangen bei zu fest angezogener Packung stecken, welche letztere daher stets sorgfältig in Stand gehalten werden mufs. Ventile mit einfachem Sitz können auch bei bedeutend gröfserem Durchmesser verwendet werden, nur soll die Sitzfläche, um ein Verlegen durch Sand oder andere Körper zu hindern, conisch sein. Der Schlufs der Ventile ist noch durch Kautschukpuffer erleichtert; dieselben bewegen sich schon vor Ende des Kolbenlaufs gegen den Sitz und schliefsen sich genau im Moment des Hubwechsels. Bei der in der Figur angedeuteten Stellung des Druckventils *d* kann sich keine Luft im Cylinder ansammeln.

Am Ende des zweiten Cylinders der Pumpe ist ein kleines Saugventil mit stellbarem Hub von 1 bis 2^{mm} angebracht, durch welches in der Saugperiode stets etwas Luft zum Ersatz der Verluste der Windkessel eingesaugt wird; dadurch vermindert sich die Wassermenge um ungefähr 5 Proc.

Die Pumpen arbeiten vollkommen ohne Stofs, die Pressung schwankt am unteren Ende der Steigrohrleitung um nicht mehr als $0^{at},5$.

Bei 43 Hüben in der Minute heben die beiden doppeltwirkenden Pumpen in einer Stunde 75^{cbm} Wasser auf 250^{m} Höhe, während die theoretische Menge $83^{cbm},7$ beträgt; der Verlust rührt jedoch nach dem Vorigen zum Theil von den Luftventilen. Die Maschine arbeitet mit ungefähr 4^{at} Anfangsspannung im Cylinder und $^1/_7$ Füllung. Das Verhältnifs der für 75^{cbm} erforderlichen reinen Leistung zur indicirten Arbeit der Dampfmaschine ergab sich gleich 0,8, und in dem Verlust von 20 Proc. sind daher alle Reibungen der Maschine und der Pumpen, sowie der Verlust durch die Luftventile enthalten; dieses Resultat ist ein sehr günstiges. (Nach der *Oesterreichischen Zeitschrift*, 1889 Nr. 20.

Elektrische Beleuchtungsanlage mit Windradbetrieb.

Im Anschlufs an frühere Mittheilungen über elektrische Beleuchtungsanlagen, bei denen ein Windrad als Motor diente, berichtet die *Technische Rundschau*, 1889 * S. 299, nach den *Annales Industrielles* über eine derartige Anlage auf dem Cap de la Hêve bei le Havre an der französischen Nordküste, bei welcher die Betriebskraft zum Laden von Accumulatoren verwendet wird, welche dann den elektrischen Strom nach Bedarf für die Zwecke der Küstenbeleuchtung abgeben.

Das zur Verwendung kommende Windrad ist nach der Anordnung von *Halladay* gebaut, mit selbsthätiger Regulirvorrichtung versehen und auf einem gut verankerten Holzgerüst montirt; dasselbe gibt bei 10^{m} Windgeschwindigkeit eine Kraft von 18 IP. Die Windradachse treibt durch ein conisches Getriebe eine mitten durch das Holzgerüst geführte lothrechte Welle an, welche ihrerseits wiederum durch Winkelräder die in geeigneter Höhe gelagerte wagerechte Antriebswelle der Dynamomaschinen in Bewegung setzt. Letztere trägt zwei Riemenscheiben zum Antriebe der beiden Dynamomaschinen und zwar sind diese Scheiben von verschiedenem Durchmesser, weil je nach der Windradgeschwindigkeit nur die eine oder nur die andere Dynamomaschine eingekuppelt wird. Deshalb war eine selbsthätige Umschaltvorrichtung erforderlich.

Als Stromerzeuger dienen zwei langsam laufende Wechselstrommaschinen „Victoria“ nach System *Brush*, deren an den Polen gemessener Strom 75 Volt beträgt. Bei der kleineren der beiden Maschinen macht der Ring 100 bis 260 Umdrehungen in der Minute und besitzt bei 100 Umdrehungen eine Stromstärke von 8 Ampère, bei 260 Umläufen dagegen 40 Ampère. Bei der gröfseren Maschine schwankt die Ringgeschwindigkeit zwischen 250 und

650 Umdrehungen, wobei die Stärke zwischen 40 und 160 Ampère variirt. Die Pole der Dynamomaschinen sind mit den Accumulatoren unter Einschaltung selbsthätig wirkender Unterbrecher verbunden, welche die Rückentladung bei zu langsamem Gange der Dynamomaschinen verhüten. So schaltet z. B. der Unterbrecher den Strom aus, wenn die kleine Maschine unter 8 Ampère oder die grofse unter 40 Ampère sinkt.

Der Umsteuerapparat enthält eine Kuppelungsmuffe, deren Umschalthebel am anderen Ende mit einer regulirbaren Spiralfeder und einem Solenoid verbunden ist. Letzteres durchläuft ein von jeder der Dynamomaschinen ausgehender Nebenstrom. Wenn der Hauptstrom die gröfste zulässige Zahl von Ampère für die kleine Maschine erreicht, wirkt das Solenoid auf den Umschalthebel und schiebt die Muffe nach links; sinkt der Strom wieder unter dieses Maximum, so kommt die Feder zur Wirkung und rückt die Muffe nach rechts. Dadurch wird die Muffe zeitweise links oder rechts in eine lose auf der Welle der Muffe sitzende Muffe eingelegt und so von den mit diesen beiden Muffen verbundenen Kegelrädern entweder das rechtsseitige oder das linksseitige mit einem dritten Kegelrade in Eingriff gebracht, auf dessen Welle ein Querstück mit Kurbelzapfen sitzt, von welchem aus mittels Schubstangen die sorgfältig geführten Ausrücker der Dynamomaschinen verschoben werden, so dafs immer die eine Maschine eingerückt ist und die andere stillsteht. Auf der Welle des dritten Kegelrades ist noch eine mittels stellbarer Spannfeder schliefsbare Muffenkuppelung angebracht, welche den Bruch der Welle bei unvorhergesehenen plötzlichen Beanspruchungen verhütet.

Glasuren für Ofenkacheln.

Dir. *Krätzer* in Leipzig empfiehlt, als bewährt, folgende Mischungen:

1) *Weiße Glasur.* 120 Th. concentrirte Natronwasserglaslösung und Kalkmilch aus 7,5 bis 12 Th. Kalk werden so lange tüchtig zusammengerührt, bis die Mischung trocken wird. Ist dies der Fall, so wird die Mischung gepulvert, gemahlen und gesiebt. Die rohen Ofenkacheln bestreicht man entweder mit Wasserglaslösung, oder das Pulver wird vor der Benutzung mit Wasserglaslösung genäfst, als Glasur aufgetragen und gebrannt. — Eine weifse Glasur erhält man auch durch das Zusammenschmelzen von 100 Th. reinem kohlensauren Kali, 12,5 Th. salpetersaurem Kali, 25 Th. gelöschtem Kalke. Die in einem Schmelztiegel geschmolzene Masse wird pulverisirt, aufs innigste mit Wasserglaslösung gemischt, aufgetragen und eingebrannt.

2) *Hochrothe Glasur.* In einem neuen Schmelztiegel werden geschmolzen: 15 Th. feinst pulverisirtes weifses Glas, 7,5 Th. borsaures Natron, 5 Th. fein geschlämmte Kreide, 1,25 Th. pulverisirter Kalisalpeter, 2,5 Th. Goldpurpur. Die geschmolzene Masse wird pulverisirt, mit Wasserglas aufgetragen und eingebrannt.

3) *Tiefrothe Glasur.* 24 Thl. weifses Glas, 12 Th. Soda, 9 Th. Borax, 9 Th. Mennige, 4,5 Th. Kalisalpeter, $^3/_8$ Th. roher Spiesglanz, 3 Th. Goldpurpur und 3 Th. Chlorammonium; die feinst gepulverten Körper werden gemischt und wie oben behandelt.

4) *Azurblaue Glasur.* 16 Th. Glas, 5,33 Th. Soda, 4 Th. Borax, 2,75 Th. Knochenasche, 15 Th. Kalisalpeter und 1,33 Th. Kobaltoxyd (*Deutsche Töpfer- und Ziegler-Zeitung*).

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Neuerungen an Eis- und Kühlmaschinen.

(Fortsetzung des Berichtes S. 155 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 9.

IV. *Kaltluftmaschinen.*

Als neueste Erscheinung auf dem Gebiete der Kaltluftmaschinen ist ein Apparat zu besprechen, der dazu dienen soll, um die bei der Compression und Expansion von Luft frei werdende Wärme und Kälte zu verwerthen, und insbesondere letztere zur direkten Kühlung und Lüftung von Räumen, auch von Gähr- und Lagerkellern zu verwenden; derselbe ist dem Marquis ***Montgrand*** in St. Menet bei Marseille patentirt worden (D. R. P. Nr. 34414 vom 17. April 1885). Dieses neue Verfahren beruht darauf, dafs, wie bekannt, bei Verdichtung der Luft Wärme frei wird, während sie bei der Verdünnung gebunden wird.

Wenn von zwei bestimmten Volumen Luft das eine zusammengedrückt und das andere ausgedehnt wird, und sie in diesem gezwungenen Zustande unter Beibehaltung ihrer Spannkraft nur durch gute Wärmeleiter getrennt erhalten werden, so wird das erste Luftvolumen Wärme entwickeln, die vom zweiten Luftvolumen völlig absorbirt wird, so dafs beide schliefslich die gleiche Temperatur annehmen. Bei dieser gleichen Temperatur sind aber die Spannungen oder Luftvolumina höchst verschieden, und wenn nun die Spannungen einzeln auf den gewöhnlichen Atmosphärendruck zurückgeführt werden, so hat das geprefste Volumen um die vorher an seinen Nachbar abgegebene Wärme zu wenig, während das letztere einen Ueberschufs von diesem Quantum Wärme haben wird.

Hierauf gestützt ist ein Apparat (Fig. 1 bis 5) aus zwei abgesonderten Theilen zusammengestellt. Der eine, als Compensator bezeichnet, dient dazu, zwei gegebene Luftvolumina, von denen das eine comprimirt, das andere ausgedehnt wird, in mittelbare Berührung zu bringen; der andere Theil dient dazu, bestimmte Mengen atmosphärischer Luft zu schöpfen, in den Compensator einzuführen und in dem geeigneten Zustande wieder abzuziehen.

Der Compensator (Fig. 1) besteht aus einem metallischen Kasten *abcd*, der mit einer isolirenden Hülle umgeben ist. Im Inneren dieses Kastens befindet sich eine Unzahl senkrechter metallischer Röhren *l* von gleichen Dimensionen gleichmäfsig vertheilt, die oben und unten frei mit einander communiciren. Das Innere dieser Röhren und deren Verbindungsraum werden mit comprimirter Luft gefüllt, deshalb wird dieser Raum „Compressionsraum“ genannt. Der übrige Raum im Kasten, welcher die verdünnte Luft enthalten soll, wird als „Verdünnungsraum“ bezeichnet. Der Raum ist so berechnet, dafs ein bestimmtes Gewicht Luft ebenso lange darin bleibt wie im Compressionsraume.

Der Compensator nimmt vier Röhren A, B, A_1 und B_1 auf, von denen zwei oben und unten dargestellt sind, das erste Rohr A führt Luft in den Compressionsraum, das zweite B in den Verbindungsraum, das dritte A_1 führt die Luft aus dem erstgenannten Raume ab, das vierte B_1 aus dem letztgenannten Raume.

Der Boden des Compensators ist mit zwei kleinen Recipienten R und R_1 versehen, die unter einander getrennt sind, von denen aber der eine mit dem Compressionsraume, der andere mit dem Verdünnungsraume communicirt. Jeder dieser Recipienten steht aufserdem mittels eines Ventils mit einem Wasserreservoir K in Verbindung, welches dem atmosphärischen Drucke ausgesetzt ist.

Der Apparat, welcher das Circuliren der Luft besorgt, besteht aus zwei Paar Cylindern CC_1 und DD_1 (Fig. 2 und 3), das erste Paar für den Compressions-, das zweite für den Verdünnungsraum. Alle vier sind doppelt wirkend, von der gleichen Betriebsquelle bewegt, und ihre Kolben haben den gleichen Hub, die drei Cylinder C, C_1 und D haben die Capacität, die für das Maximum ihrer Leistung erforderlich ist, ebenso der vierte D_1. Den beiden ersten Cylindern jeden Paares C und D fällt die Aufgabe zu, bestimmte Volumina atmosphärischer Luft abzumessen, und sie in einem der beiden Theile des Compensators durch die Verbindungen AA_2 und BB_2 einzuführen. Die Luft tritt in diese Cylinder C und D durch die Röhren P ein. Die beiden anderen Cylinder C_1 und D_1 wollen wir einzeln prüfen.

Angenommen, die Luft im Compressionsraume habe die Spannkraft der äufseren Luft. Wenn der Kolben von C_1 beginnt, sich in einer Richtung zu bewegen, so ist die Communication zwischen dem Cylinderraume und dem Compressionsraume durch $A_1 A_3$ offen. Die Luft dieses Theiles des Compensators füllt daher unter der ihr eigenen Spannung den Cylinder aus. Vor Ankunft des Kolbens am Ende seines Hubes aber schliefst sich die Communication, und die Luft expandirt gleichsam wie in dem Cylinder einer Dampfmaschine. Es folgt hieraus, dafs die Verbindung des Verdichtungsraumes mit dem Cylinder C_1 wie bei solchen Expansionsmaschinen geregelt werden mufs. Das Gewicht an Luft, welches der Cylinder C und C_1 aus dem Compressionsraume in C_1 eintritt, wird immer kleiner sein als das Gewicht an Luft, welches der Cylinder C in den Compressionsraum hineindrückt; es wird also die Spannung der Luft im Compressionsraume bis zur gewünschten Höhe steigen.

Im Verdünnungsraume bringt das Spiel der Kolben in den Cylindern D und D_1 eine ähnliche, aber umgekehrte Wirkung hervor. Nehmen wir wieder an, die Spannung sei zunächst der äufseren atmosphärischen gleich. Bei dem Hube des Kolbens in D_1 in einer Richtung ist die Communication des Verdünnungsraumes mit dem freien Cylinderraume durch $B_1 B_3$ offen, der sich mit Luft aus dem Verdünnungsraume füllt.

Diese Communication bleibt während des ganzen Hubes dieses Kolbens offen, welcher einen bedeutend gröfseren Raum freilegt als der Kolben des Cylinders *D*, da der Cylinder D_1 bedeutend gröfser gewählt ist.

Bei jedem Kolbenspiel entnimmt also der Cylinder D_1 mehr Luft aus dem Verdünnungsraume, als ihm der Cylinder *D* zuführt. Die Verdünnung der Luft in dem Verdünnungsraume wird also bis zu einem vorher bestimmten Grade zunehmen, bei welchem die vom Cylinder D_1 ausgestofsene Gewichtsmenge an Luft der vom Cylinder *D* eingeführten gleich sein wird. Was die Art des Austreibens dieser Luft anbetrifft, so wird bei Rückgang des Kolbens in D_1 (entgegen der Bewegung, durch welche Luft aus dem Verdünnungsraume eingesaugt wurde) die Communication von dem Verdünnungsraume abgeschlossen, und der Kolben, den Cylinderraum vor ihm verkleinernd, gestattet der Luft, sich zusammen zu ziehen, bis sie die gewöhnliche atmosphärische Spannung erreicht hat. Durch diese Verdichtung wird die Luft warm und die Weiterbewegung des Kolbens in D_1 treibt die warme Luft durch das Rohr *E* aus und durch geeignete Leitungen dahin, wo man der Wärme bedarf. Die Verdünnung der atmosphärischen Luft im Verdünnungsraume würde sich immer gleich bleiben, wenn man dem Kolben immer gleichen Hub gäbe. Die hierbei entwickelte Kälte könnte aber der durch die Compression im Compressionsraume entstehenden Wärme nicht mehr entsprechen und das Gleichgewicht der Temperaturen beider Räume des Compensators stören. Es wird somit nöthig, ein Mittel anzuwenden, durch welches man den Hub des Kolbens in D_1 nach Bedarf verändern kann. Diese Einrichtung ist in Fig. 4 und 5 dargestellt.

Anstatt die Kurbel der Triebwelle *a* direkt mit der Kolbenstange in Verbindung zu setzen, ist ein geschlitztes Zwischenstück *b* benutzt, an dessen einem Ende die Pleuelstange *c* angreift und dessen anderes Ende um einen festen Punkt *d* schwingt, welcher einerseits in den Stangen *gg* hängt und andererseits mit der Stange *e* verbunden ist, die mittels des Handrades *f* in der festen Mutter *h* auf- oder niedergeschraubt werden kann, wodurch der Kolbenhub regulirt wird. Sobald die Luft vor dem Kolben D_1 die atmosphärische Spannung erreicht hat, hebt sie bei der Weiterbewegung des Kolbens ein Ventil, durch welches sie in die für sie eingerichtete Röhrenleitung gelangt.

Ein auf anderem Prinzip beruhendes ähnliches Verfahren von *Wilhelm Schmidt* in Halberstadt (D. R. P. Nr. 46864 vom 30. März 1888) besteht darin, dafs man ein gegebenes Gas- oder Luftvolumen so hoch erwärmt und ihm durch Verdunstung einer Flüssigkeit so viel Dampf zuführt, dafs bei der nachträglichen Abkühlung der Mischung ein Theil der Dämpfe abgeschieden wird, worauf man das benutzte Gas- oder Luftvolumen in den Kreisprozefs zurückführt.

Fig. 6 und 7 veranschaulichen einen Kälteerzeugungsapparat, mit welchem das Verfahren ausgeführt werden kann. Derselbe besteht aus

dem Behälter *A*, in dem eine Schlange *P* angeordnet ist, die durch die beiden Rohre TT_1 mit der Vorkammer *N* des Behälters *G* verbunden ist. In diese Vorkammer münden die offenen Enden *R* der am anderen Ende geschlossenen Röhren *K* aus. Diese Röhren, welche als Kühlröhren fungiren, sind mit Filz bekleidet und durch Filzstreifen *E* unter einander verbunden. Der Behälter *G* besitzt aufserdem eine zweite Vorkammer *V*, in welche die offenen Enden der Rohre *B* münden, die am anderen Ende geschlossen sind. Die Vorkammer *V* ist mit zwei Stutzen *BC* versehen, welche Dampf durch *B* in die Röhren *H* führen, der dort condensirt wird und abfliefst. Der Behälter *G* ist ferner mit dem Ventilator *W* und der Kühlschlange *S* verbunden, die in einem Kühlwasserbehälter angeordnet ist.

Durch *B* eintretender Dampf erwärmt die Röhren *H* und die aus *D* aufsteigende Luft, welche zwischen den Röhren *H* und *K* passirt. Gleichzeitig träufelt Aether o. dgl. aus den Sprühröhren *F* auf die umkleideten Röhren *K* und läuft an denselben hernieder. Durch den entgegenkommenden erwärmten Luftstrom findet eine Verdunstung des Aethers statt, dessen Dampf die Luft aufnimmt. Durch diese Verdunstung findet eine Abkühlung der Röhren *K* und durch die Nach- und Neuerwärmung des Luftstromes an den Heizröhren *H* eine fortdauernde Verdunstung auf den Kühlröhren statt. Zur Ausnutzung der Verdunstungskälte kann in den Kühlröhren z. B. eine Kälteflüssigkeit circuliren, die darin abgekühlt wird und beim Passiren durch die Schlange *P* aus der Flüssigkeit des Gefäfses *A* Wärme aufnimmt bezieh. diese Flüssigkeit abkühlt und eventuell in Eis verwandelt. Die mit Aether geschwängerte Luft wird mittels des Ventilators durch das Rohr *O* nach DD_1 gebracht, wo sich der in der Kühlschlange *S* condensirte Aether ansammelt, von da durch eine Pumpe abgesaugt und aufs Neue in die Sprühröhren befördert wird, während die abgekühlte und getrocknete Luft ihren Kreislauf durch *D* wieder antritt.

Statt zur Kühlung kann das Verfahren auch zum Erwärmen benutzt werden. In diesem Falle fällt die Kühlschlange *S* weg und wird z. B. durch einen Röhrendampfkessel ersetzt.

V. *Klareisapparat.*

Von *Emile Fontenille* in Paris ist ein neuer Apparat zur Erzeugung conischer Eisblöcke bei Vacuumeismaschinen (D. R. P. Nr. 36884 vom 3. März 1885) construirt worden. Derselbe ist auf Fig. 8 Taf. 9 im senkrechten Schnitt dargestellt; rechts oben ist ein Rohr *a*, durch welches auf das Gefäfs *b* eine Vacuumkühlmaschine wirkt; *c* ist ein in das Gefäfs *b* eingeschlossenes Metallgefäfs von conischer Form, welches mit ersterem Gefäfse von oben und unten vereinigt ist, ohne jedoch mit ihm zu communiciren; es ist oben geschlossen, gestattet aber einem nach aufsen mündenden Rohre den Durchgang. Das Ge-

fäfs *c* besitzt oben einen Aufsatz, welcher ein kleines Reservoir bildet. Das Gefäfs *b* ist unten durch den klappenförmigen Boden *d* geschlossen. Ueber dem Gefäfse *c* mündet ein mit Hahn *e* versehenes Rohr *f* ein, welches eine schwer gefrierbare Lösung enthält. Am unteren Ende des Gefäfses *b* ist ein mit Hahn *v* ausgerüstetes Ablafsrohr *t* angebracht, welches in ein luftleeres Gefäfs *x* führt. Anstatt eines einzigen Gefäfses *c* können deren mehrere in demselben Apparate *b* angebracht werden. Die Wirkungsweise dieses Apparates ist folgende: Durch das Rohr *a* entsteht Luftleere im Gefäfse *b*; das Wasser, welches zum Gefrieren gebracht werden soll, wird durch ein senkrechtes Rohr in das Gefäfs *c* eingeführt; dann öffnet man den Hahn *e*, und es tritt unter dem Einflusse der Luftleere die in dem Bassin *s* befindliche schwer gefrierbare Lösung in das Gefäfs *b*, fliefst auf den oberen Theil des Gefäfses *c* und breitet sich in dünnen Strahlen längs der Wände dieses Gefäfses aus. Die Lösung bietet dadurch eine grofse Oberfläche dar, verdunstet in Folge dessen lebhaft, erzeugt sehr niedrige Temperatur und überträgt ihre Kälte auf das Wasser, welches sich im Gefäfse *c* befindet und gefriert. Um die abgekühlte Lösung aufs Neue zu benutzen, läfst man dieselbe durch das Rohr *t* in das Gefäfs *x* treten, wo ebenfalls Luftleere herrscht, und regelt die Entleerung mittels des Hahnes *v*. Mittels der Pumpe *z* wird die Lösung aus dem Gefäfse *x* in das Bassin *s* zurückgeschafft. Wenn man das erzeugte Eis herausnehmen will, schliefst man das Saugrohr *a*, läfst alle Lösung in das Gefäfs *x* ab, leitet dann Luft in die Gefäfse *b* und *c* und öffnet die Bodenklappe *d*; das in dem Gefäfse *c* befindliche Eis fällt dann heraus. Nöthigenfalls kann man das Herausfallen des Eises befördern, indem ein Dampfstrahl durch das Rohr *m* in das Gefäfs *b* geleitet wird.

Mittels dieses Apparates läfst sich nach Belieben weifses oder durchsichtiges Eis herstellen. Man erhält weifses Eis, indem man unter Anwendung gewöhnlichen Wassers auf oben beschriebene Art und Weise verfährt. Um aber transparentes Eis zu erzielen, wird in das Gefäfs *c* Condensationswasser oder auch gewöhnliches Wasser eingeführt, welches man mittels einer Rührvorrichtung *o* fortwährend in Bewegung hält. Die Rührvorrichtung wird durch das senkrechte Rohr hindurch in das Gefäfs *c* eingeführt.

Nach einer anderen von Dr. *Raydt* vorgeschlagenen Construction (D. R. P. Nr. 38675 vom 27. Juni 1886) wird die Entlüftung des Wassers durch eine Bewegung der Gefrierzellen selbst herbeigeführt, und zwar wird diese durch Daumenräder oder Excenter, oder durch eine stofsweise wirkende Pumpe hervorgerufen. Bei der in Fig. 9 dargestellten Einrichtung ruhen die einzelnen Zellen *a* mit ihren abgerundeten, seitlichen Zapfen *b* auf Schienen *c*, die ihrerseits wieder mit ihren Enden durch Daumenräder *d* unterstützt werden. Bei dieser Construction sind die Schienen *c* zu diesem Behufe an ihren beiden Enden

mit je einem Lappen versehen, der einen kreisförmigen Ausschnitt mit einem Zahne besitzt. Eine Drehung der Daumenwellen *c* in Richtung rechts hat zur Folge, dafs die Schienen *c* an beiden Enden gleichzeitig und mit ihnen auch die Gefrierzellen *a* emporgehoben werden. Sobald ein Daumenpaar der Wellen *c* die Zähne verlassen hat, fallen letztere in Lücken der Daumenräder *d*, welcher Bewegung die Schienen und damit die Gefrierzellen folgen. Die hierdurch verursachte Erschütterung der Zellen theilt sich dann dem gefrierenden Wasser der Zellen mit.

Eine Abänderung dieser Construction ergibt sich, wenn die Schienen *c* nicht gleichzeitig an beiden Enden gehoben werden, sondern diese Bewegung an den Enden wechselt. Setzt man in diesem Falle an Stelle der Daumenräder *d* Excenter, so entsteht die verlangte Bewegung des gefrierenden Wassers durch Hin- und Herschwingen der Zellen.

Bei der in Fig. 10 dargestellten Einrichtung wird die Kühlflüssigkeit durch die Rotationspumpe *R* als constanter Strom in den Refrigerator getrieben. Dieselbe nimmt hierbei den durch die Pfeile gekennzeichneten Weg. Die Gefrierzellen *a*, die mit ihren runden Zapfen *b* auf den festen Schienen *c* hängen, werden in Folge der Stromrichtung aus ihrer senkrechten Lage gedrängt und nehmen die in Fig. 10 links punktirt gezeichnete Lage an. Die rotirenden Daumenräder *d* drücken dann die Gefrierzellen gleichmäfsig an und, damit diese Bewegung sich im ganzen Apparat gleichzeitig vollzieht, sind die Zellen mit seitlichen Knaggen *f* ausgestattet, mit denen sie sich an einander legen. Sobald der von den Daumenrädern *d* auf die Zellen *a* ausgeübte Druck aufhört, so tritt wieder die Kraft des Kühlstromes in Wirksamkeit und bewegt die mit den Knaggen *f* an einander liegenden Zellen gegen die Daumenräder *d* hin.

Bei einer in Fig. 11 dargestellten Abänderung wird gleichfalls die Kraft des Kühlstromes zur Bewegung der Zellen *a* verwendet, doch erfolgt hier diese Bewegung unter Ausschlufs jedes Hilfsmechanismus lediglich durch einen pulsirenden Strom. Die Kühlflüssigkeit wird durch eine einfach wirkende Pumpe *P* stofsweise in den Refrigerator getrieben und nimmt den durch die Pfeile in Fig. 11 gekennzeichneten Lauf. Strömt dieselbe in den Refrigerator, so werden die Zellen *a*, dem Stromlaufe entsprechend, aus ihrer senkrechten Lage gebracht; hört dann der Druck des Wassers auf, so kehren die Zellen *a* vermöge ihres Eigengewichtes wieder in ihre senkrechte Lage zurück. Das gefrierende Wasser der Zellen wird demnach in jedem Falle durch die pendelnde Bewegung letzterer in Bewegung versetzt.

Eine andere Rührvorrichtung zur Herstellung von Klareis (D. R. P. Nr. 37233 vom 24. Februar 1886) ist von *Fuglsang und Hilterhaus* in Mülheim an der Ruhr construirt, welche darüber Nachstehendes mittheilen:

Bei den für die Klareisfabrikation bisher angewendeten Rühr-

vorrichtungen macht sich der Uebelstand geltend, dafs die Flossen, welche fest- in einem auf und ab bewegten Rahmen verbunden sind, in den Zellen nicht bis auf das Eis herab bewegt werden können, da dieselben in der einen Zelle, welche etwas mehr gefroren ist als die andere, sich einstemmen und eine weitere Bewegung nicht zulassen würden.

Da es aber, um klares Eis herzustellen, hauptsächlich nothwendig ist, dafs das untere, eben gefrierende Wasser mit von den Flossen berührt wird, wurde die auf beistehender Abbildung (Fig. 12) dargestellte nachstehend beschriebene Anordnung getroffen, mittels welcher vollständig klares Eis erzielt werden kann. Um erstens den Hub der Flossen dem noch freien Wasserstande in den hinteren, ziemlich zugefrorenen Zellen einigermafsen anzupassen, wurden die Stangen *N* um den Punkt *M*, welcher sich hinter den bereits gefrorenen Zellen befindet, drehbar angeordnet, während dieselben am entgegengesetzten Ende, wo die Zellen eingeschoben werden und somit wenig oder gar kein Eis vorhanden ist, durch die Kurbel entsprechend weit hin und her bewegt werden. Mit den Stangen *N* sind Querstege verbunden, und in diesen sitzen die Flossen in Bohrungen bezieh. besonderen Führungen, und zwar nicht fest, sondern verschiebbar, und an denselben befinden sich die Platten, welche sich ebenfalls verschieben lassen. Wird nun der Rahmen durch die Kurbel niederbewegt, so trifft jede der Flossen auf das Eis auf, und es bleibt gleichgültig, ob eine Zelle mehr oder weniger zugefroren ist, da durch die Verschiebung die Flossen unabhängig vom Rahmen sind.

Die Platte wird ebenfalls so weit niederbewegt, bis sie an den mehr oder weniger gefrorenen Rändern der Zellen gehalten wird.

Von *Gustav Hose* in Elberfeld ist ein Quirlwerk zur Entlüftung des Gefrierwassers construirt worden (D. R. P. Nr. 35948), welches in Fig. 13 skizzirt ist.[1]

In die Gefrierzelle *A* ist der aus einem dünnen, quadratischen Stäbchen *B* bestehende Quirl so eingehängt, dafs er sich in einem in dem Schnurrädchen *C* befindlichen quadratischen Loche senkrecht emporschieben kann, während das Rädchen mit dem Quirl rotirt. An dem oberen Ende des Quirls befindet sich ein Bügel *E*, welcher die aufsteigende (fortschreitende) Bewegung mitmacht, nicht aber die rotirende. Der Bügel hängt an einer Kette, die über eine Rolle geführt ist und ein Gegengewicht trägt. Das Schnurrädchen ist mit seinem Zapfen in einem Bocke gelagert. Nachdem die Gefrierzelle mit Süfswasser gefüllt ist, wird der Quirl durch den Schnurtrieb in Rotation versetzt, in Folge dessen das in der Zelle befindliche Wasser in geringem Grade mitrotirt. Indem nun die unter 0° temperirte Salzlösung die Wärme aus dem in der Zelle befindlichen Süfswasser aufnimmt, findet die Eisbildung statt, an dem Umfang der Zelle beginnend und nach dem Inneren fortschreitend.

Zu diesem seither erloschenen Patente wurde unter Nr. 36846 D. R. P. ein Zusatzpatent auf folgende Verbesserung genommen:

Das Rührstäbchen *B* des im Hauptpatente beschriebenen Quirlwerkes ist von quadratisch gezogenem geschweifsten Eisenrohr hergestellt und an der tiefsten Stelle mit einem eingelötheten Boden versehen, wodurch ein wasserdichter Hohlraum entsteht, der den Zweck hat, das Stäbchen mit einem höheren Auftrieb zu versehen und zu ermöglichen, dafs dasselbe durch einen glühenden Eisendraht, Dampf oder heifses Wasser, welches in den Hohlraum einzubringen ist, aufgethaut werden kann, wenn es durch irgend eine Störung einfrieren sollte.

Zur Darstellung destillirten und luftfreien Wassers für Krystalleis-Erzeugung bei Compressions-Kältemaschinen wurde der Gesellschaft für *Linde*'s *Eismaschinen* in Wiesbaden im Deutschen Reiche eine Neuerung unter Nr. 43426 patentirt.

Die Durchführung des Verfahrens, die Condensation des Wasserdampfes, welcher das destillirte Wasser für die Eisfabrikation liefert, bei höherer Temperatur zu bewerkstelligen, damit durch die frei werdende latente Wärme die Kühlflüssigkeit unter einem solchen Drucke verdampft, dafs die entwickelten Dämpfe zum Betriebe des Motors dienen können, fernerhin die weitere vollkommene Ausnutzung der Flüssigkeitswärme des destillirten Wassers, die Abkühlung des letzteren und seine weitere Behandlung behufs dessen Entlüftung und bis zu seiner Einfüllung in die Gefrierzellen bezweckt die Gesellschaft für *Linde*'s Eismaschinen mittels der nachstehend beschriebenen Einrichtungen:

Ein gewöhnlicher Dampfkessel *A* von beliebiger Construction (Fig. 14) liefert den zur Condensation bestimmten Dampf, der durch eine Leitung *k* in den Röhrenapparat *C* eines Kessels *B* strömt, in welchem — da stets ein durch Wasserdampf betriebener Motor ins Auge gefafst ist — ein etwas geringerer Druck als im Kessel *A* herrscht. In Folge dessen ist die Temperatur des den Röhrenapparat *C* umgebenden Wassers niedriger als diejenige des in *C* eingetretenen Dampfes. Letzterer wird bei dem stattfindenden Wärmeaustausch niedergeschlagen, ersteres aber verdampft.

Der entwickelte Dampf strömt durch die Leitung *l* zu der die Eismaschine betreibenden Dampfmaschine, während das in dem Röhrensystem *C* niedergeschlagene Wasser durch ein Rohr *n* in ein tiefer stehendes Sammelgefäfs *D* geführt wird. Die Speisung des Kessels *A* erfolgt in üblicher Weise durch eine Speisepumpe *L*, welche das sehr weit vorgewärmte Wasser dem Gefäfs *M* entnimmt, der Kessel *B* hingegen empfängt sein Speisewasser aus dem Kessel *A* durch ein Rohr *m* mit eingeschaltetem Hahn *q*, welch letzterer nur geöffnet zu werden braucht, um bei dem überwiegenden Druck in *A* Wasser von da nach *B* übertreten zu lassen. Diese Methode der Speisung des Kessels *B*

mit gekochtem Wasser bietet den Vortheil, dafs eine Ablagerung von Kesselstein an dem Röhrenapparat *C* und eine Beeinträchtigung von dessen Heizflächenwirkung nicht zu befürchten ist.

Da das destillirte, in *D* sich ansammelnde Wasser eine sehr hohe Temperatur besitzt, welche mindestens derjenigen im Kessel *B* gleich ist, wird der weitaus gröfste Theil der ursprünglich von dem Wasser absorbirten Luft abgeschieden bleiben und dadurch Gelegenheit geben, sie zu entfernen. Das wird durch eine zur Dampfleitung *l* führende Leitung *o* gestattet, wobei das abströmende Quantum durch ein Ventil *p* fixirt wird.

Um die noch in dem Wasser zurückbleibende Luft vollends durch Aufkochen desselben unter annähernd atmosphärischer Spannung auszutreiben, sind folgende Einrichtungen getroffen.

Durch ein Rohr *r* wird das destillirte Wasser dem Kochgefäfs *E* zugeführt und strömt in dasselbe nach Passiren der Heizspirale *F* und des Regulirventils *s* bezieh. s_1 frei aus. Dieses Ventil, bis zu welchem Apparate die Leitungen noch unter demjenigen Drucke stehen, der in dem Kessel *A* herrscht, regelt die austretende Wassermenge derart, dafs der Wasserstand in dem Luftabscheidegefäfs *D* ein constanter bleibt, dafs also weder ein Entleeren dieses Gefäfses und ein Uebertreten nicht condensirten Dampfes zum Aufkochgefäfs, noch ein Ueberfüllen desselben und eine Anfüllung des Röhrenapparates *C* vorkommt. An Stelle einer Regulirung von Hand kann auch eine selbsthätige Regulirung treten, indem die Stellung eines Regulirhahnes *s* von dem Wasserstande in dem Gefäfse *D* durch Anordnung eines Schwimmers und der geeigneten Hebelverbindung abhängig gemacht wird.

Hat das über 100° C. warme Wasser das Regulirventil passirt und strömt aus, so gelangt es unter nahezu atmosphärischen Druck. Aus diesem Grunde kocht dasselbe auf, wobei es zu einem kleinen Theile verdampft. Dieses Aufkochen wird durch die Heizspirale *F* befördert und damit das Austreiben aller absorbirten Luft bewirkt, welche, gemischt mit Dampf, durch das Rohr *a* entweicht. Ein Schwimmer *t* mit Regulirventil *u* sichert in dem Aufkocher einen gleichbleibenden Wasserstand.

Weil das destillirte Wasser von dem Eintritt in die Heizspirale eine ganz erheblich über 100° C. liegende Temperatur besitzt, während das unter atmosphärischem Druck stehende kochende Wasser nur etwa 100° C. aufweist, ist die der Temperatur über 100° entsprechende Flüssigkeitswärme an den durch *a* abgehenden Dampf übertragen worden.

Um nun sowohl diese, als auch diejenige Flüssigkeitswärme, welche an das durch *v* abströmende destillirte Wasser gebunden ist, wieder zu gewinnen, ist einerseits die Abdampfleitung *a* an einen Rohrapparat *P* im Gefäfse *M*, andererseits die Leitung *v* des aufgekochten Wassers an einen Rohrapparat *O* im Gefäfse *N* behufs Vorwärmung des Kessel-

speisewassers derart angeschlossen, dafs letzteres, vom Gefäfse *G* kommend, zuerst *N*, dann *M* durchströmt und sodann der Speisepumpe *L* zuläuft. Durch zweckmäfsige Construction der Vorwärmer *N* und *M* als Gegenstromapparate, sowie durch Wahl genügend grofser Oberflächen der Röhrenapparate hat man einerseits eine starke Erwärmung des Kesselspeisewassers, andererseits eine weitgehende Kühlung des destillirten Wassers in der Hand. Um nun aber diese Kühlung noch zu vervollständigen, da es ja von grofsem Werthe ist, für die Eiszellen recht kaltes Füllwasser zu besitzen, ist noch ein Kühler *G* mit Röhrenapparat *H* angeordnet, dem das destillirte Wasser durch *f* zuläuft. Der Kühler empfängt durch Rohr *w* das gesammte für die Eismaschine erforderliche Wasser, und zwar vor anderweitiger Benutzung desselben. Da dessen Menge mindestens 15 mal so grofs ist als diejenige des destillirten und schon weit abgekühlten Wassers, wird letzteres sich nahezu vollständig auf die Kühlwassertemperatur abkühlen und das Kühlwasser selbst sich nur äufserst wenig, also nur um Bruchtheile eines Grades, erwärmen, wird somit als Kühlwasser für die Eismaschine nichts an Werth eingebüfst haben. Die Leitung *x* soll die Zuführung des Wassers zu den Condensatoren der Kältemaschinen vermitteln, ein kleinerer Theil, nämlich derjenige, der das Füllwasser für die Zellen und den Dampf für die Dampfmaschine zu liefern hat, fliefst durch *b* zum Vorwärmer *N*.

VI. *Kühlvorrichtungen.*

Auch in der Anwendung der künstlichen Kühlung zur Abkühlung von Räumen, speciell in Brauereien, sind einige beachtenswerthe Neuerungen zu verzeichnen.

P. Bender in Mannheim will in seiner patentirten Kellerkühlung die Kühlröhren in einem besonderen Raume oberhalb der zu kühlenden Keller anordnen, und sowohl der verbrauchten wie der gekühlten Luft getrennte Wege anweisen, wie dies aus der Fig. 15 ersichtlich erscheint. Zu beiden Seiten der Kühlkammer *A* erstrecken sich die Lagerräume $B\,B_1$ und ist in der Figur eine derartige Anordnung gezeigt, dafs die warme Luft der Räume *B*, nachdem sie gekühlt ist, wieder in dieselben zurückkehrt, während die verbrauchte Luft der Lagerräume B_1 in das Freie entweicht und durch frische Luft ersetzt wird.

Der Lagerraum *B* öffnet sich in seinem Gewölbe zu einem Luftschachte *C*, der durch einen Kanal *a* mit dem Kühlraum in Verbindung steht und oberhalb des Kanales durch eine Klappe oder einen Schieber *b* verschlossen ist. Eine zweite seitliche Oeffnung *f* des Luftschachtes, die im vorliegenden Falle gleichfalls durch einen Schieber verschlossen ist, mündet in das Freie. Die dem Lagerraume *B* entströmende verbrauchte erwärmte Luft steigt empor, fliefst an der schrägen Wölbung entlang in den Luftschacht *C*, steigt in diesem empor und gelangt, da die Klappe *b* geschlossen ist, durch den Kanal *a* in den Kühlraum.

Der Kühlraum nimmt in seiner Mitte und in seiner ganzen Länge eine Eiskammer *D* auf, die auf den einen Rost bildenden Trägern *c* ruhend, von Wänden mit möglichst grofser Oberfläche, also z. B. Wellblech, umgeben ist. Zu beiden Längsseiten dieser Kammer *D* sind in der Kammer *A* eine dem zu kühlenden Raume entsprechende grofse Anzahl Röhren *d*, in denen die kalte Flüssigkeit circulirt, angeordnet. Die in die Kühlkammer *A* durch den Kanal *a* eintretende Luft wird über die erwähnten Kühlröhren *d* hinstreichen, sich abkühlen, niedersinken und das ganze Kühlrohrbündel bestreichen, um dann durch die am Boden der Kühlkammer *A* befindliche Einfallöffnung *e* wieder in den Lagerraum *B* zu gelangen. Die Einströmung der auf dem beschriebenen Wege abgekühlten und fast auf die Temperatur der Kühlflüssigkeit gebrachten Luft kann an der Einlafsöffnung *e* durch den verstellbaren Schirm geleitet und regulirt werden. Die Luft führt also einen permanenten Kreislauf aus, indem sie sich im Lagerraum *B* erwärmt, in dem Luftschachte *C* emporsteigt, durch den Kanal *a* in die Kühlkammer *A* tritt, sich dort abkühlt, niedersinkt und wieder durch die Oeffnung *e* auf den Boden des Lagerraumes *B* fliefst.

Können durch irgend eine Veranlassung die Kühlröhren *d* nicht in Thätigkeit versetzt werden, so tritt die Wärmeentziehung der Luft durch den Eisblock der Kammer *d* in Kraft. Die warme Luft strömt dann über die nicht gekühlten Röhren *d* hinweg auf den Eisblock, kühlt sich ab, sinkt zwischen Eis- und Blechwand nieder, tritt am Boden der Eiskammer *D* wieder hinaus und gelangt durch *e* in den Lagerraum *B*. Der Eisblock bildet somit, wie ersichtlich, ein Kühlreservoir, welches nur in Thätigkeit tritt, wenn die Röhrenkühlung abgestellt ist, und da während des Functionirens der Röhrenkühlung das Kältereservoir nicht angegriffen wird, sondern der Eisblock in dieser Zeit nur noch fester gefriert, da die Luft beim Durchstreichen des Rohrbündels schon alle Wärme abgegeben hat, so bilden beide Einrichtungen zusammen eine Anlage, die die Fortführung der Kühlung bei jeder absichtlichen und unabsichtlichen Unterbrechung der Kaltwassererzeugung sichert.

Eine andere beachtenswerthe Neuerung bezüglich der Luftkühlung in Kellern ist von *Mignon und Rouart* vorgeschlagen (D. R. P. Nr. 23601). Die Kühlung erfolgt hier dadurch, dafs man Luft mittels eines Ventilators oder durch andere mechanische Mittel durch die kalte Flüssigkeit in den abzukühlenden Raum drückt. Die Luft wird, ehe sie mit der in der Kühlmaschine abgekühlten Flüssigkeit in Berührung kommt, durch natürliche Mittel vorgekühlt, wie z. B. durch Berührung mit Wasser oder Leitung durch den Boden, oder durch die Temperaturausgleichung mit der Luft, welche aus dem abgekühlten Raum entweicht.

Die Abbildung (Fig. 16) zeigt einen zur Kühlung verwendeten Rohrstrang im Schnitt. Derselbe besteht aus einem äufseren, oben

offenen Rohr oder einer Rinne *R* aus Thon oder emaillirtem Metall, welche von einer die Wärme nicht leitenden Bekleidung, wie Holz oder einem anderen isolirenden Stoff, umgeben sind. Diese Bekleidung hat den Zweck, die Condensation von Wasserdämpfen an der äufseren Rohrwand zu verhindern. Das offene Rohr *R* dient zur Aufnahme der die Kälte weitertragenden Flüssigkeit von sehr niedrigem Gefrierpunkt. Die Höhe dieser Flüssigkeit wird durch einen besonderen Apparat regulirt. In der Flüssigkeit des oben offenen Rohres *R* ist das für die Circulation der Luft bestimmte Rohr *L* eingelegt. Dasselbe ist von Metall und auf seiner unteren Fläche gespalten oder mit kleinen Löchern versehen, und zwar auf der ganzen Länge des Röhrensystems. Durch diesen Spalt oder auch die Löcher dringt die durch einen Ventilator oder andere Einrichtungen in die Röhren geprefste Luft, indem sie sich durch die aus der Eismaschine kommende kalte Flüssigkeit in der Rinne *R* emporarbeitet.

Die Luft wird bei ihrem Aufsteigen innerhalb der Flüssigkeit fein zertheilt und durch Berührung mit derselben auf eine sehr niedrige Temperatur gebracht. Aus dem oben offenen Rohr *R* aufsteigend, erfüllt sie den ganzen abzukühlenden Raum. Das Rohr *R* kann je nach Umständen eine verschiedene Form haben; es kann oben in Gestalt einer Rinne weit geöffnet oder beinahe geschlossen sein, wie ein oben gespaltenes Rohr. Um die Luft vorzukühlen, leitet man sie am besten durch senkrecht in der Erde versenkte Röhren. Die in den Erdröhren abgekühlte Luft kann aufserdem durch einen besonderen Refrigerator nochmals weiter vorgekühlt und auf eine noch niedrigere Temperatur gebracht werden.

Eine andere Art der direkten Kühlung der Luft mittels gekühlter Salzlösung ist noch von *Emanuel Mosler* vorgeschlagen (D. R. P. Nr. 35686). Der hiezu dienende Apparat besteht aus einem Kasten, welcher unter dem Gewölbe des zu kühlenden Raumes angebracht ist, und in welchem die kalte Salzlösung zunächst durch ein grofses Röhrensystem geleitet wird, welches, an der unteren Fläche nach beiden Seiten mit kleinen Löchern versehen, das Ausspritzen der kalten Flüssigkeit ermöglicht. Den unteren Theil des Kastens bildet eine Schale, welche so grofs ist, dafs sie die gesammte ausspritzende Flüssigkeit auffängt. Zwischen den Röhren und oberhalb dieser Schale sind drei oder mehr feinmaschige Siebe in dem Kasten eingeschaltet, welche die ausfliefsende Salzlösung noch feiner vertheilen. An den beiden Seiten des Kastens sind Jalousien angebracht, durch welche die Luftcirculation stattfinden kann. Der Zweck dieser Anordnung soll eine bessere Ausnützung der Kühlwirkung unter gleichzeitiger Reinigung der Luft von Miasmen sein, wie dies ähnlich schon bei früher besprochenen Kühlsystemen erörtert wurde.

Ein anderer Kühlapparat, der direkt durch Luftexpansion wirkt, ist

von *A. Th. Müller* in Berlin construirt worden (D. R. P. Nr. 29031). Der Haupttheil dieses Apparates (Fig. 17 Taf. 10) ist eine doppeltwirkende Pumpe *E*, die durch Zahnradsegmente, welche in die in eine Zahnstange übergehende Kolbenstange eingreifen, bewegt wird. Die Saugventile der Pumpen befinden sich im oberen Theil bei *b*, im unteren Theil bei b_1, die Auslafsventile im oberen Theil von *E* bei *c*, im unteren Theil bei c_1; an beiden Theilen befinden sich Wärmevertheilungsringe *W*. Die Pumpe selbst ruht auf einem gufseisernen Ständer *H* und ist mittels eines Façoneisens mit dem aus Eisenblech hergestellten Wasserbehälter *K* fest verbunden, in welchem ein cylindrisches, mit durchlöchertem Boden versehenes, mit Eis gefülltes Kühlgefäfs K_1 eingehängt ist. Beim Niedergange des Kolbens wird die Luft comprimirt, erhitzt sich dabei und gibt die Wärme wieder an das umgebende Kühlwasser ab. Sie tritt dann durch das Ventil bei c_1 in die linksseitigen Kästen *H* ein. Diese bestehen aus einem mit zwei Zwischenwänden und Durchlafsöffnungen versehenen Rahmen, dessen Seiten von starken Platten gebildet werden. In diesem erleidet die Luft eine zweite Compression, gibt ihren Wärmeüberflufs ebenfalls ab und tritt mittels des Verbindungsrohres *h i* unter bestimmtem Druck in den Gewichtsventilkasten *L*. Von hier gelangt sie, indem sie beim Austritt aus dem Gewichtsventile sich in Folge der eintretenden Expansion abkühlt, durch das Rohr *k* nach einem Röhrensystem in den Kühlbottich, in welchem sich die abkühlende Flüssigkeit befindet, durchläuft dasselbe und kehrt dann durch das Saugventil b_1 in die Pumpe *E* zurück. Beim Rückgange des Kolbens tritt die Luft gleichfalls unter Compression und Kühlung in die rechtseitigen Kästen *H*, durchstreicht dieselben unter fortdauernder Abgabe ihrer Compressionswärme, gelangt durch das Rohr *i* in den Ventilkasten L_1 und von dort aus unter Abkühlung in Folge von Expansion nach einem mit Düsen versehenen, oberhalb des Kühlbottichs angebrachten Spiralrohre *M*, von welchem sie sich über die abzukühlende Flüssigkeit herabsenkt. Das Saugventil *b* entnimmt den Luftbedarf mittels der Röhre *b* direkt aus der Atmosphäre. Der Apparat dient aufser zur Luftkühlung in geschlossenen Räumen auch als Bottichkühlapparat. Die Kühlung der im Bottich enthaltenen Flüssigkeit geschieht in zweifacher Weise und zwar: 1) durch innige Berührung der Flüssigkeit mit einem eiskalten Röhrensystem, und 2) durch auf die Oberfläche der Flüssigkeit sich herabsenkende Eisluft. Behufs schnellerer Abkühlung ist es zweckmäfsig, möglichst viele Theilchen der Flüssigkeit mit den Kühlern in Berührung zu bringen, und dies geschieht durch ein Schaufelrührwerk. Diese Construction soll im Brauerei- und Brennereibetriebe zur schnelleren Abkühlung der Maische, wie überhaupt da zur Anwendung kommen, wo es sich um eine thunlichst beschleunigte Abkühlung stark erwärmter Flüssigkeit handelt.

Von der Deutschen Allgemeinen Ausstellung für Unfallverhütung in Berlin 1889.

(Fortsetzung des Berichtes S. 145 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 9 und 10.

Eine etwas umständlichere Anordnung, welche aber anscheinend recht zweckmäfsigen Schutz gewährt, ist in Fig. 22 Taf. 10 dargestellt.

Die geschützte Säge ist auch hier eine wagerechte Pendelsäge. Sie schwingt um die Betriebswelle *a* mit ihrem gabelförmigen Gestelle, welches durch ein Gewicht *g* ausgeglichen ist. Die Säge liegt aufserhalb der Gabel, in welcher nur die kleine Betriebsriemenscheibe *b* Platz gefunden hat.

Der des geringeren Gewichtes wegen aus gelochtem Bleche hergestellte Schutzmantel *B* ist an einer um die Betriebswelle *a* drehbaren Stange befestigt und liegt mit einem an dem äufseren Umfange angebrachten Bügel *c* auf einem Haken auf, der mit der zur Bewegung der Kreissäge gegen das Holz dienenden Handhabe *H* verbunden ist. Bei der Arbeit legt sich der Schutzmantel auf die obere Fläche des Arbeitsstückes und bleibt während der ganzen Arbeit liegen, während die Säge durch die Handhabe weiter nach abwärts bewegt wird. Beim Heben der Säge nimmt sie den Mantel mit Hilfe des Hakens wieder mit. Das Arbeitsstück ist auf einem auf Schienen laufenden Wagen gelagert.

Für senkrechte Pendelkreissägen ist die Schutzvorrichtung von *C. L. P. Fleck Söhne* in Berlin (*D. R. P. Kl. 38 Nr. 47494 vom 27. September 1888) bestimmt, welche mit Bezug auf Fig. 23 und 23a beschrieben sei.

Das um die Welle *o* schwingende Pendel *P* zeigt in seinem untersten, als Lagerung ausgebildeten Theile die das Kreissägeblatt tragende Welle *i*, und ist an *P* eine einen Halbkreis bildende Kappe *k* angebracht, in welcher sich um *i* als Centrum zwei halbe Kappen k_1 und k_2 drehen. Durch $k\,k_1$ und k_2 ist nunmehr das Sägeblatt *S* vollständig verdeckt.

Unter der Aufhängewelle *o* ist zur Aufnahme des zu zerschneidenden Holzes *h* ein Gestell *G* vorgesehen, welches für winkelrechte Schnitte einen Anschlag *a* besitzt. Sobald das Pendel *P* durch Ziehen an dem Griffe *m* sich um *o* dreht, also die Säge *S* zum Schnitte geführt wird, hebt sich der Theil der Kappe, der in der Zeichnung mit k_1 bezeichnet ist, vermöge des an dieser in entsprechender Form angebrachten Anlaufes *b*, indem er sich um *i* dreht, so hoch, als die zu durchsägende Stärke des Holzes erfordert, und gleitet, auf diese drückend, entlang, während sich der Theil der Kappe, der in der Zeichnung mit k_2 bezeichnet ist, bei der Drehung des Pendels *P* mit seiner Stofscurve *c*

gegen das Gestell *G* lehnt und dadurch um *i* gedreht wird. Nach beendetem Schnitte wird der Griff *m* losgelassen und das Pendel *P* geht durch das angebrachte Gegengewicht *C* in seine ursprüngliche Lage zurück, indem der Schutz den gemachten Weg zurückkehrt und sich selbsthätig beim Verlassen des Holzes bezieh. Gestelles *G* schliefst. Um genau vorgezeichnete Schnitte machen zu können, ist an dem Anlaufe *b* ein Zeiger angebracht, der genau die Lage des verdeckten Sägeblattes *S* angibt.

Vielfach vorgeschlagen und auch ausgestellt sind Handschuhe zur gefahrlosen Zuführung des Werkstückes. Diese Handschuhe sind an den Fingerspitzen mit runden Blechkappen besetzt, welche mit ihren aufgesetzten oder ausgedrückten Spitzen wohl eine sichere Haltung des Werkstückes gestatten mögen; dagegen wird die Gefahr, von der Säge ergriffen zu werden, für den Arbeiter wohl kaum vermindert, sondern eher erhöht, weil der Arbeiter das Tastgefühl wesentlich verliert.

Die Schutzvorrichtungen an Bandsägen

beziehen sich meist nur auf eine Ummantelung des Sägenbandes, welche nur die Arbeitsstelle frei läfst. Es wird somit ein Schutz gegen die Verletzungen an der Schnittstelle nicht geleistet, vielmehr soll die Ummantelung im Wesentlichen nur verhindern, dafs beim Zerspringen des Bandes dieses von der Maschine abfällt, in die Werkstatt geschleudert wird und dabei die bekannten gefährlichen Verletzungen verursacht.

Die Umhüllungen des Sägenbandes schliefsen sich oberhalb und unterhalb der Bandrollen und decken meist auch letztere. Die Umhüllungen sind aus Brettern, Blechen oder häufiger aus Drahtgeflechten hergestellt.

Wesentlich trägt zur Sicherung eine gute Seiten- und Rückenführung des Blattes bei.

Schutzvorrichtungen für Abrichtehobelmaschinen.

Die Abrichtehobelmaschinen sind nächst den Kreissägen die gefährlichsten Arbeitsmaschinen, wenn die durch sie herbeigeführten Verletzungen auch nicht so schwer ausfallen, als bei der Kreissäge. Da am häufigsten die Finger des Arbeiters in den Schnittspalt hineingerathen und dabei abgeschnitten werden, so wird die Abrichtehobelmaschine in Arbeiterkreisen häufig Fingerhobelmaschine genannt.

Die gewöhnlichste Schutzvorrichtung besteht in der Anordnung von mehreren Klappen über dem Schnittspalt, welche nur in solcher Zahl aufgeschlagen werden, also den Messerspalt so weit frei geben, dafs das Arbeitsstück über den Messern zwischen Lineal und Klappen passiren kann. Naturgemäfs ist der hiermit gebotene Schutz nur sehr dürftig.

Besser ist die Anordnung einer Schieberplatte, welche den ganzen Messerspalt bedeckt und in der Längsrichtung der Messerwelle immer

nur genau um so viel zur Seite geschoben wird, dafs die Messer nur um die Breite des Arbeitsstückes freigelegt werden.

Der Schieber besteht oft aus mehreren in einander bezieh. über einander schiebbaren Stücken, so dafs der herausgezogene Schieber niemals weit über den Arbeitstisch herausragen kann.

Bei einem in der österreichischen Abtheilung gezeigten Modell wurde der Schieber ständig durch eine belastete Schnur in seine die Messerwelle abschliefsende Stellung zurückgeführt. Bei dieser in der Fabrik von *R. Fernau und Co.* in Wien eingeführten Schutzvorrichtung war behufs leichterer Seitwärtsbewegung des Schiebers durch das vorgeschobene Arbeitsstück selbst der Schieber am Lineal durch eine Bogenleiste abgegrenzt, ähnlich wie dies bei Kreissägeschutzvorrichtungen gebräuchlich ist.

Sehr beliebt ist auch die Anordnung eines um einen Bolzen auf dem Arbeitstische schwingenden gebogenen Bleches, welches so geformt ist, dafs es nur allmählich den Messerspalt frei gibt und dem Vorschube des Holzes ausweicht. Durch ein Schnurgewicht oder eine Spiralfeder wird das Blech stets in seine den Spalt abschliefsende Stellung zurückgeführt, wenn das Holz geschnitten ist.

Alle diese Schutzvorrichtungen genügen ebenso wenig, als die nicht unmittelbar auf der Tischplatte angeordneten Klappenschieber. Am besten dürfte noch die Anordnung von Walzen beiderseits des Messerspalts sein, welche das Holz aber gerade über den Messern sicher aufdrücken müssen, damit letzteres sauber und glatt behobelt wird; die versäumte sichere Aufdrückung des Holzes über der Messerwelle rächt sich aber durch schlechte Arbeit.

Empfehlenswerth ist die Verwendung besonderer Vorschiebeklötze, welche mittels Stifte das Arbeitsstück sicher zu führen gestatten und durch Anordnung der Handhabe weit über der Tischplatte die Hand doch vor den Messern schützen.

Von einer Schutzvorrichtung für Abrichtehobelmaschinen, welche die Wagenfabrik von *Lohner und Comp.* in Wien aufstellte, sei in Fig. 24 eine Abbildung gegeben. Diese Anordnung ist zum Abrichten von Radfelgenstücken bestimmt, welche behufs Sicherung des Arbeiters in einen Rahmen *a* eingespannt und mit diesem vorgeschoben werden.

Der Rahmen *a* aus Gufseisen umschliefst die Felge, welche zwischen den Ansätzen *d* und der Schraube *c* eingespannt wird. Der Arbeiter fafst somit nur den Rahmen weit oberhalb der gefahrbringenden Messer an und bewegt denselben in Führungen über die Maschine.

Die Mülhauser Gesellschaft hatte eine Abrichtehobelmaschine ausgestellt, welche durch ihre gesammte Anordnung jede Schutzvorrichtung für die Messer überflüssig machen soll, indem der Messerspalt des Arbeitstisches so klein als möglich gehalten ist und den Hobelmessern eine thunlichst geringe Umlaufzahl gegeben ist; die Enden der in den

Messerspalt zulaufenden beiden Theile des Arbeitstisches sind unterhalb bogenförmig zugeschärft, so dafs sie sich unmittelbar dem Messerkreise anschliefsen. So schön diese Ausführung auch erscheint, so sehr läfst sie eine Schutzvorrichtung vermissen, während andererseits gegen den gar zu engen Messerspalt die Abführung der Späne spricht.

Dieselbe Gesellschaft hat auch als Schutzvorrichtung ein verstellbares Anschlaglineal vorgeschlagen. Dasselbe wird immer so weit gegen das gegenüberliegende Ende der Messerwelle gestellt, dafs von dieser nur eine der Breite des Arbeitsstückes entsprechende Länge frei liegt, während der übrige, zur Zeit unbenutzbare Theil der Messerwelle theils von dem breiten Fufs des Lineals bedeckt ist, theils aber völlig ungedeckt hinter demselben liegt.

Auch der Höhe nach verstellbare Schutzkappen sind seitens der Mülhauser Gesellschaft eingeführt, doch stellen sich diesen Anordnungen aufser den oben genannten Bedenken auch die praktischen Schwierigkeiten entgegen, welche diese Ausführungen beim Hobeln hochkantiger Werkstücke verursachen.

Eine von der Firma *A. Goede* in Berlin in den Handel gebrachte Schutzvorrichtung ist in Fig. 25 bis 27 dargestellt.

Ein Schutzblech *a*, welchem durch gewellte Form ausreichende Steifigkeit gegeben ist, liegt über der Tischöffnung und deckt dadurch die Messerwelle *b*. Dieses Schutzblech wird in der zweitheiligen Lagerung *c* verschiebbar gehalten und überdeckt für die gewöhnlichen Arbeiten die ganze Breite der Messerwelle bis zum Lineal, während für das ungefährliche Ueberführen von hohen Hölzern das Schutzblech für die erforderliche Durchgangsbreite zurückgeschoben wird. Die Schutzblechlagerung wird von zwei Rundstangen *d d* getragen, welche in einem an die Maschine geschraubten Consol *e* zur senkrechten Auf- und Niederbewegung geführt werden. Die beiden Rundstangen sind unten durch einen Quersteg *f* verbunden, an welchem ein Seil über Rolle *g* mit dem Gewichte *h* zieht. Indem dieses Gewicht wenig leichter als Schutzblech mit Zubehör ist, wird das Schutzblech ohne besonders angebrachte Begrenzung stets auf dem Tische oder dem untergeschobenen Holze liegen, welches bei der Zuführung nach der Messerwelle an der aufgebogenen Seite des zum gröfsten Theil ausbalancirten Schutzbleches ein leichtes Heben desselben bewirkt.

Um dieses selbsthätige Heben mit Hölzern von verschiedener Dicke bei entsprechenden Höhenstellungen des Schutzbleches zu ermöglichen, ist der Stellring *i* auf eine der Rundstangen *d* gesetzt, mit welcher derselbe in verschiedenen Lagen durch Schraube und Fingerrad zur Begrenzung des Niederganges vom Schutzblech festgestellt werden kann. Dabei wird das Schutzblech immer freien Aufgang behalten, und die niedrigste Stellung mufs so bestimmt werden, dafs das Holz durch Hand mit dem Schutzblech über der Messerwelle zu halten ist.

Schutzvorrichtungen für Fräsmaschinen.

Die schnell umlaufende senkrechte Frässpindel bringt mit ihrem Werkzeuge erhebliche Gefahren hervor, wenn der Arbeiter beim Zuführen des Werkstücks von Hand ausrutscht.

Als beste Schutzvorrichtung erscheint hier ein über der Fräse angeordnetes und diese im Durchmesser weit überragendes, durchbrochenes Rad. In neuerer Zeit wird auch wohl eine entsprechend grofse und dicke Glasscheibe für diesen Zweck vorgeschlagen.

Die österreichische Abtheilung zeigte noch einige anders geartete Anordnungen, welche zwar wenig zweckmäfsig und zu umständlich erscheinen, aber doch erwähnt sein sollen, weil sie in der Praxis angewendet werden.

Fig. 28 zeigt eine über der Frässpindel *a* angeordnete Glocke *b*, welche an einem Ständer des Arbeitstisches verstellbar angeordnet ist. Wenn auch die Fräse hiermit ziemlich gut gedeckt ist, so verliert doch der Arbeiter jede Möglichkeit, die Arbeit zu beobachten und genaue Umrisse zu fräsen.

Bei der Anordnung nach Fig. 29 und 30, welche in einer österreichischen Eisenbahnwerkstatt benutzt werden soll, ist auf der Spindel eine die Schneiden des Werkzeugs überragende Platte *p* befestigt. Der Seitenschutz besteht aus einer halbkreisförmigen gufseisernen, an dem Tisch befestigten Platte ***PP***, an welcher ein halbkreisförmiger Blechschutzmantel *b* mittels Haken angebracht ist. Die Platte ***P*** besitzt zwei senkrechte Seitentheile *tt*, an welchen sich eine in der Mitte mit einem viereckigen Ausschnitt versehene hölzerne Schutzplatte *h* mittels Schlitzen und Schrauben verschieben und wieder feststellen läfst. Bei der Arbeit treten die Schneiden des Werkzeuges durch den Ausschnitt.

Zur Erleichterung der Handgriffe sind für das Arbeitsstück *A* federnde Führungen in Anwendung. Die obere Führung besteht aus den Stahlfedern *ff*, welche das hölzerne Gleitstück *g* gegen die obere Fläche des Arbeitsstückes drücken, während ein ähnlicher Druck gegen die freie Seitenfläche durch zwei Rollen *rr* ausgeübt wird, die in Gabelbolzen drehbar gelagert, durch in den Hülsen ***H*** befindliche Federn stetig angeprefst werden. Der Arbeiter hat daher nur für die Verschiebung des Arbeitsstückes zu sorgen; während der Arbeitspause ist der freie Theil des Werkzeuges durch das herabsinkende Gleitstück *g* gedeckt; letzteres kann durch Verschiebung der Schutzplatte *h* für verschieden starke Arbeitsstücke eingestellt werden. Die Fräserspindel kann durch ein Handrad vom Arbeiter höher oder tiefer gestellt werden.

Schutzvorrichtungen für Rindenschälmaschinen.

Ig. Spiro und Söhne, Papier- und Cellulosefabrik in Krumau, stellen ein interessantes Modell der Holzbearbeitungsabtheilung ihrer Fabrik aus. An der ausgestellten ***Rindenschälmaschine*** sind auf liegender Welle

zwei Teller angebracht, in welchen das Schälmesser umläuft. Je nachdem stärkere oder schwächere Rinde entfernt werden soll, wird es stärker oder schwächer angestellt. Die senkrecht stehenden Teller drehen sich mit der Welle. Die Maschine ist doppelt wirkend, so dafs man Rundholz von jeder Seite an das Schälmesser drücken kann. Dabei ist die Einrichtung getroffen, dafs auch unrunde Scheite ohne zu grofsen Holzverlust geschält werden können.

Ein Blechmantel umfafst die Messerscheibe fast vollständig. Ein Schutzblech legt sich selbsthätig auf das Arbeitsstück, wenn dasselbe gegen den Arbeitsausschnitt des Blechmantels gebracht wird.

Schutzvorrichtungen für Metallbearbeitungsmaschinen.

Aufser der Verkapselung der Zahnradgetriebe waren nur in der österreichischen Abtheilung einige Modelle gezeigt, welche die Auffangung bezieh. Ablenkung von Drehsplittern u. s. w. zeigen sollten.

Die Stahlfederfabrik *Heintze und Blanckertz* in Berlin hat einen hübschen Aufbau errichtet, in welchem die wichtigsten Maschinen für Stahlfederfabrikation in Thätigkeit gezeigt werden. Die meisten dieser Maschinen sind Balanciers und gleich anderen Abarten derselben Gattung ziemlich gefährlich. Sie bieten namentlich Gelegenheit zu Kopf- und Fingerverletzungen.

Bei der Maschine, welche Plättchen für Stahlfedern und Federhalterhülsen ausstanzt, sind die Schnittwerkzeuge mit einem Schutzring versehen, welcher bestimmt ist, Fingerverletzungen zu verhüten. Das besonders gefährliche Stempelwerk, auf welchem die Federn mittels Fallhammers mit Firma versehen werden, erhielt mehrere Schutzvorrichtungen. Es ist an der einen Seite durch einen Schutzkorb, an der anderen durch eine Glasplatte eingeschlossen. An der Stelle, wo die Plättchen aufgelegt werden, ist eine besonders construirte Schutzklammer angebracht. Bei der Bieg- und Formmaschine (wieder einem Balancier) ist die Bahn der Schwungkugeln mit zwei eisernen Schutzringen umgeben, so dafs Verletzungen des Kopfes verhütet werden. Die Fedèrnschleifmaschine ist über der Schmirgelscheibe mit einem Schutzhelm versehen, welcher zugleich den abspritzenden Schmirgel auffängt.

Das Spalten der Federn wird dadurch bewirkt, dafs zwei kräftige, scharf geschliffene Messer an einander vorbei geführt werden. Damit der Finger nicht zwischen die Messer geräth, wird deren Bewegung durch einen Riemen auf möglichst geringes Mafs beschränkt. Eine ebenfalls ausgestellte Kreissäge, ein Drehbanksupport und eine Fräsmaschine sind mit Schutzkappen versehen, welche bei der ersteren zugleich als Spanauffänger dienen.

Sodann wären die Vorrichtungen zu erwähnen, welche seitens der Eisen- und Stahlberufsgenossenschaft ausgestellt waren, die aber wohl sämmtlich in das Gebiet der Eisenhüttenkunde fallen (1889 **274** * 359).

Schutzvorrichtungen für Schleifmaschinen.

Die das Auffangen der einzelnen Stücke eines zersprungenen Schleifsteins bezweckenden Schutzkappen, welche den gröfsten Theil des Steins umgeben und nur einen Sector desselben frei lassen, dürften wohl trotz ihrer ungemein starken Ausführung nur in sehr wenigen Fällen genügen, um die Steinstücke wirklich aufzufangen; in den meisten Fällen wird die Fliehkraft der Steintrümmer die Schutzbleche zerstören.

Die reichhaltigste Ausstellung geschah von der Firma *S. Oppenheim und Co.* in Hainholz bei Hannover. Hier ist besonders eine Gufsputzmaschine zu erwähnen, bei welcher auf den Enden der wagerechten Betriebswelle eine Schmirgelscheibe und eine Stahldrahtbürste angeordnet sind. Der entstehende Staub wird von den die Scheiben theilweise einhüllenden Mulden aufgefangen und durch einen mitten zwischen beiden Putzscheiben auf der Betriebswelle sitzenden Ventilator abgesaugt. Die Schutzmulden, sowie die Saugewege des Lüfters sind im Gestell der Maschine eingegossen.

Schutzvorrichtungen für Textilmaschinen.

Das Textilgewerbe ist sehr knapp vertreten, trotzdem gerade bei den vielen, hier vorkommenden gefährlichen Arbeitsmaschinen der Unfallverhütung ein grofses Schaufeld geboten worden wäre. Die hervorragendsten Sicherheitsmafsnahmen für Textilmaschinen sind von *Oscar Schimmel und Co.* in Chemnitz und von der *Mülhauser Gesellschaft* ausgestellt.

Der von *Schimmel* ausgestellte Krempelwolf besteht aus einem grofsen Tambour von $1^{m},210$ äufserem Durchmesser, 2 Entréecylindern mit einer Putzwalze, 3 Paar Arbeiter- und Wenderwalzen, sowie einem Volant, welcher als Auswurfwalze dient. Sämmtliche Walzen sind jedoch statt der Krempelbeschläge mit starken eingeschlagenen Haken versehen, welche 20^{mm} hoch sind. Diese Haken stehen in 12^{mm} von einander entfernten Kreisen um die Walzen; die Theilung dieser Kreise mufs genau sein, denn die Walzen stehen sämmtlich mit diesen Zähnen einige Millimeter in einander hinein, so dafs ein Durchrutschen der verfilzten Wolle gar nicht möglich ist. Da aber die Zähne trotz des Ineinandergreifens immer noch viel Zwischenraum lassen, so kann das Wollhaar sich seitlich vertheilen, und da die Geschwindigkeiten nur geringe sind, so wird das Haar nicht angegriffen, obgleich die Zertheilung eine ganz unbedingte ist. Bei Strumpflappen oder carbonisirten Geweben läfst man den Tambour etwas schneller laufen, da derartige Sachen natürlich etwas kräftiger bearbeitet werden müssen.

Für Wolle macht der Tambour 120 Umgänge in der Minute, die Leistung ist aber trotzdem sehr bedeutend, weil statt der einen, hier vier Arbeitslinien durch die 3 Walzenpaare hergestellt sind. Die erste Arbeit ist wie beim Reifswolf vom Cylinder weg; der Tambour treibt

die Wolle nicht wie beim Reifswolf abwärts, sondern aufwärts und führt dieselbe unter die 3 Walzenpaare. Auch diese sind anders angeordnet als bei der Krempel; der Arbeiter liegt vorn und dahinter der Wender; es wird also die im Arbeiter sitzende Wolle vom Wender abgenommen und sofort dem Tambour wieder zugeführt; die Wolle passirt also unter diesen Walzen einfach durch, wodurch sie genügend geöffnet wird.

Da die Arbeitswalzen einen stärkeren Widerstand zu leisten haben als bei den Krempeln, so werden dieselben mit Rädern betrieben. Die Tambourbreite ist gewöhnlich 1m; ein Krempelwolf in dieser Breite öffnet in 12 Arbeitsstunden etwa 30 Centner Wolle. Der Kraftverbrauch ist der Production angemessen, von 1 bis 3 HP.

Alle mit Zähnen versehenen Walzen sind durch Haubenverdeck abgeschlossen, welche sich behufs Reinigung der Walzen leicht aufheben und feststellen lassen. Die Zahnräder sind mit einem Verdeck umhüllt, welches beim Ausheben der Hauben getheilt wird, so dafs die Walzen dann leicht aus der Maschine heraus gehoben werden können. Der Betriebsriemen ist durch einen vom Arbeiterstande aus zu fassenden Hebel zu beeinflussen.

Um zu verhüten, dafs der Arbeiter beim Auflegen und Ausbreiten der Wolle auf dem Zuführtische den gezahnten Zuführcylindern zu nahe kommen und von diesen erfafst werden könnte, liegt vor den Zuführcylindern eine hölzerne Druckwalze über dem Tisch, so dafs die Hände des Arbeiters nicht bis an die Zuführcylinder heran können. Sollte durch irgend einen Zufall dieser Fall doch eintreten, so kommt eine an dem Triebwerk für die Zuführcylinder angeordnete Ausrückkuppelung zur Wirkung, welche die Cylinder sofort stillsetzt. Letztere Kuppelung kommt überhaupt zur Geltung, wenn irgend ein harter Gegenstand, wie ein Schraubenschlüssel u. s. w. aus Unachtsamkeit zwischen die Cylinder gelangt, so dafs durch dieselbe die Betriebssicherheit der Maschine erhöht ist.

Auf die ausgestellte Reifskrempel genannter Firma soll etwas näher eingegangen werden.

Die Reifskrempel sollen aus den lockeren Wolllöckchen ein Fliefs oder einen Pelz von bestimmtem Gewichte und bestimmter Länge und Breite bilden. Die Wolllöckchen werden hierzu in der Krempel zwischen Walzen mit Zahnbeschlag erst in die einzelnen Fasern aufgelöst; der dann von der letzten Walze abgekämmte Faserflor wird auf eine Trommel gewickelt, bis die Wickelung eine bestimmte Stärke erreicht hat, worauf durch Zerreifsen der Umwickelung und Abnahme von der Trommel der Pelz erhalten wird. Die Anordnung der Krempel ist ähnlich wie die des Krempelwolfes, es ist auch ein grofser Haupttambour vorhanden, über welchen die Walzen mit den entgegenstehenden Zähnen, die sogen. Arbeiter, und deren Reinigungswalzen, die sogen. Wender,

angeordnet sind. Die Wolle wird ebenso von einem, hier aber sehr langsam laufenden Lattentuche durch zwei gezahnte Zuführcylinder eingeführt, jedoch gibt hier der Tambour die Wolle an eine langsam laufende Walze ab, von welcher die gebildete Faserschicht durch einen kurz und schnell schwingenden Kamm, den Hacker, abgekämmt wird. Die gebogenen hakenartigen Zähne der Walzen sind hier viel feiner, und zwar aus Stahldraht gebogen, sogen. Kratzen, und stehen sehr dicht. Damit der Tambour seine Wolle leicht an die letzte Walze abgibt, wird dieselbe aus seinem Kratzenbeschlage, in welchen sich die einzelnen Fasern eingezogen haben, durch eine schnell laufende Walze mit sehr elastischem Beschlag, den sogen. Volant, wieder an die Zahnspitzen gehoben. Dieser Volant verursacht nun durch seine schnelle Drehung, 600 bis 800 Umdrehungen in der Minute, einen starken Luftstrom, welcher kleine Fasern von der Krempel ablöst, wodurch die Luft in den Krempelsälen mit Staub und Fasern angefüllt wird.

Eine werthvolle Schutzvorrichtung an dieser Maschine ist die sogen. *Volant-Umhüllung*, welche den letztgenannten Uebelstand beseitigt und auch eine Sicherung für die Arbeiter gewährt. Fig. 31 bis 33 veranschaulichen diese Anordnung.

Die Lagerbüchsen b bilden gleichzeitig die an die Seiten des Volants V sich legenden Scheiben S, auf denen eine aus zwei durch Scharnier c verbundenen Theilen l und l_1 bestehende Blechhülle zur Auflage kommt; der hintere Theil l_1 wird auf den Scheiben S durch die, vermöge ihres rauhen Randes leicht von Hand zu lösenden Schrauben h befestigt und am Ende durch federnde Klammern f gehalten; der vordere Theil l wird an seinem Ende durch die daran befestigte Schiene r von den Schrauben n mit den Muttern m (Fig. 31) an Nasen der Scheiben S gehalten und kann somit die nahe an den Flugwender W reichende Anfangskante der Hülle dicht gegen den Beschlag des Volants eingestellt werden, so dafs an dieser Stelle keine Luft in die Hülle eintreten kann; durch diese Nachstellbarkeit ist der Luftzutritt auch noch verhindert, wenn der Volant durch Abnutzung seinen Durchmesser verringert hat und da die Hülle auch dann noch immer concentrisch zu dem Beschlage bleibt und die innere Wandung vollkommen glatt ist, so ist die gute Wirkung der neuen Umhüllung auch bei kleiner werdendem Volant gesichert.

Die in dem Beschlage des Volants noch verbleibende Luft, welche durch die Centrifugalkraft innerhalb der Hülle ausgetrieben wird, kann durch einen am Ende des Theiles l vorgesehenen Schlitz p (Fig. 33), welcher durch ein feines Drahtnetz verschlossen ist, entweichen. Durch die ruhenden Scheiben S und Lagerbüchsen b kann dort sich absetzender Flug nicht mehr bei der Drehung mit herumgeführt werden und durch die über einen vorspringenden Rand an den Scheiben S greifenden Seitenscheiben o (Fig. 32) des Volants ist auch innerhalb ein vollkom-

mener Abschlufs von dem Beschlage gegen die Volantspitzen erreicht und durch diese Art des Abschlusses können sich keine Fasern mehr innerhalb der Hülle zwischen den Scheiben *S* und dem Volant einklemmen.

Die bei den Kämmen des Spinnmateriales zwischen dem Tambour und dem letzten Arbeiter *A* frei werdenden Fasern, welche der Tambour fortgeschleudert, nimmt die Walze *w* auf, so dafs sich dieselben nicht an der Hülle absetzen und zu zeitweiligem Mitreissen in die Krempel ansammeln können; die Walze *w* wird von der Arbeiterkette *e* aus gleich mit in langsame Drehung versetzt und gibt die aufgefangenen Fasern ununterbrochen dem Tambour zurück. Die Walze *w* verhindert auch, dafs der vom Tambour herrührende Luftstrom gleich in den Volantbeschlag eintritt und dadurch wird das Arbeiten des Volants, dessen Arbeitsstelle am Tambour nun zwischen den Walzen *W* und *w* abgeschlossen ist, ein besseres.

Die aus dem Schlitze *p* austretende Luft wird durch den Kasten *k* nach oben geleitet, so dafs sie nicht gegen den Arbeiter *A* trifft, und der Kasten *k* ist genau gegen die Walze *w* einzustellen; die Schrauben *n* können nach Lösung der oberen Mutter leicht aus den seitlich aufgeschlitzten Löchern der Befestigungsnasen gebracht und dann der vordere Theil *l* der Hülle zurückgeschlagen werden, so dafs der Volant zur Beobachtung seiner Einstellung zum Tambour frei liegt; bei diesem Oeffnen verhindern schon die über den Volantbeschlag vorstehenden Scheiben *S* den seitlichen Luftzutritt. Die Doppelmutter *m* sichert beim Wiederschliefsen der Hülle die vorherige Einstellung der vorderen Kante der Hülle, welche von den sich etwa daran setzenden Fasern durch den Wender *W* beständig gereinigt wird.

Der seitliche Luftzutritt in dem vom Tambour, dem Volant und dem Flugwender *W* eingeschlossenen Raume wird durch die an den Scheiben *S* befestigten Lappen *z* verhindert.

Die ganze Hülle, welche durch die Scheiben *S* mit den Lagern *b* verbunden ist und ein Ganzes bildet, folgt auch bei der Verstellung der Stelleisen *t* dem Volant von selbst und wird, da ihre Construction sehr leicht ist, mit dem Volant zugleich beim Putzen der Krempel abgehoben.

Fig. 34 zeigt die an dieser Reifskrempel angeordnete Schmutzfangmulde. Da nämlich die schnell umlaufenden Wenderwalzen noch der Wolle beigemengte Schmutztheile in die Mulden werfen, müssen letztere zeitweise gereinigt werden. Um hierbei unvermeidliche Gefährdungen des Arbeiters zu verhindern, findet hier die Reinhaltung der Fangkante selbsthätig statt.

Vor den Wendern *W* sind feststehende Blechmulden angebracht, welche Räumerflügel *R* haben.

Diese Flügel *R* streichen dicht über die Fangkante *F* der Mulden

und den daran schliefsenden Theil, welcher genau nach dem von der Flügelkante beschriebenen Kreise geformt ist.

Die Flügel *R* werden ununterbrochen von dem Arbeiter *A* aus mittels der endlosen Schnur *s* in langsame Drehung versetzt und reinigen dabei beständig die Fangkanten *F*, indem sie den dort sich absetzenden Schmutz nach hinten schieben.

Im hinteren Theile ist nun die Mulde wesentlich anders als bisher gestaltet; erstens ist die Form des Bodens eine gebrochene, wodurch ein tieferer frei zugänglicher Theil gebildet wird, und zweitens ist eine Leiste *P* mit Lederlappen angebracht, die Räumer *R* schieben folglich den an der Fangkante *F* abgesetzten Schmutz nach hinten, wo der letztere in den tieferen Muldentheil *M* abfällt, also aus dem Bereiche des Drehungskreises des Räumers tritt und bei der weiteren Drehung der Räumer wischen sich die Flügelkanten desselben an den vorstehenden Lederlappen ab. Es kann demnach kein Schmutz von den Flügeln wieder mit an den Wender zurückgenommen werden und der hintere tiefere Muldentheil *M* gestattet eine vollkommen gefahrlose Reinigung.

An der Pelztrommel ist ein selbsthätiger Pelzbrecher vorgesehen, welcher insofern Unfälle verhüten kann, als die Arbeiterin nicht mehr wie früher nöthig hat, bei der erreichten Pelzstärke den Pelz auf der Trommel zu zerreifsen und abzunehmen, also gar nicht mehr den gefährlichen Betriebstheilen nahe zu kommen und an denselben zu arbeiten hat. Hat nämlich die Pelztrommel eine bestimmte Anzahl Umdrehungen gemacht, ist also ein Pelz von bestimmter Stärke erreicht, so rückt selbsthätig eine Vorrichtung ein, welche die Pelze zerreifst, von der Trommel abzieht und in einen Sammelkasten befördert, aus welchem die Arbeiterin die Pelze zu ganz gelegener Zeit entnehmen kann. Ein hoher Werth dieser selbsthätigen Vorrichtung für Unfallverhütung liegt auch noch darin, dafs die die Krempel bedienende Arbeiterin in ihrer Aufmerksamkeit für ihre Maschine entlastet wird, die Bedienung also erleichtert und die Vorsicht gegen Unfälle vermindert wird, und dies hat ebenso Bezug auf die selbsthätigen Schmutzfangmulden.

Um der Forderung der Textilberufsgenossenschaft, zufolge welcher jede Arbeitsmaschine für sich ausrückbar sein soll, zu genügen, müssen namentlich die älteren Krempeln mit besonderen Riemenausrückern nachträglich versehen werden. Ein solcher nachträglich anbringbarer Ausrücker ist von *Schimmel und Comp.* ebenfalls ausgestellt; derselbe ist in Fig. 35 abgebildet.

An dem Krempelbogen wird zwischen zwei Walzenstelleisen an einer passenden Stelle ein Stelleisen mit einer Nabe fest angeschraubt, in welcher eine abgedrehte Spindel steckt, die durch eine kräftige Klemmschraube darin festgehalten wird. Die Spindel trägt an ihrem vorderen frei ragenden Ende eine besonders aufgeschraubte Zahnstange, und auf der Spindel ist eine Hülse verschiebbar, an welcher die zwei

Stifte, zwischen denen der Antriebsriemen durchgeht, befestigt sind. In der Hülse ist noch, senkrecht zur Spindel stehend, ein Bolzen drehbar, welcher innerhalb der Hülse ein kleines in die Zahnstange greifendes Zahnrad und aufserhalb ein Handrad trägt; bei Drehung des letzteren wird also durch den Zahnstangentrieb die Hülse auf der Spindel und damit der in der Stiftgabel laufende Antriebsriemen auf seinen Scheiben verschoben.

Obwohl die Hülse durch den kleinen Zahntrieb einer Selbstverschiebung durch den Riemen genügend Widerstand entgegensetzt, kann aufserdem noch die Hülse in ihren Endstellungen durch eine Schraube mit Flügelkopf auf der Spindel festgeklemmt werden. Die Verschiebung mittels des Zahnstangentriebes gestattet ein ruhiges, langsames und sicheres Ueberführen des Riemens, wie es der allmählichen Einrückung von Maschinen, welche, wie die Krempeln, schwer zu laufen anfangen, entspricht und wie dies mittels eines Riemengabelhebels nie zu erreichen ist.

Dieser Riemenausrücker gestattet dadurch, dafs die Spindel in dem am Krempelbogen befestigten Stelleisen verdreht werden kann, ein in allen Fällen passendes Einstellen der Riemengabel. Auch die beiden Stifte derselben sind den wechselnden Riemenbreiten entsprechend in Schlitzlöchern der Hülse gegen einander zu verstellen, so dafs für die Anfertigung eines solchen Riemenausrückers nur die Angabe des äufsersten Abstandes der Antriebsscheiben vom Krempelbogen erforderlich ist.

Der Riemenausrücker hat nur eine einzige Befestigungsstelle mit nur einer Schraube, und zwar noch in höherer bequem zugänglicher Lage, wodurch auch der Gang zwischen den Krempeln nicht verengt wird.

Fig. 36 erläutert einen im Modell ausgestellten Fangkorb für die Abfallstoffe der Walzenkrempeln, wie er von *G. Josephy's Erben* in Bielitz, österreichisch Schlesien, in den Handel gebracht wird.

Der Fangkorb ist unterhalb der Wenderwalze *a* angeordnet.

Durch Löcher in dem Schutzbleche *b* ist während des Betriebes der Krempel die Anhäufung des Schmutzes am Tischbleche *c* stets bemerkbar und damit auch leicht zu erkennen, wenn derselbe entfernt werden mufs. Der Arbeiter legt mit der Hand das um *a* drehbare Schutzblech *b* nach vorn um und zieht damit gleichzeitig das durch Gelenkstangen *e* mit *b* verbundene und in Führungen auf eine Unterplatte *d* gleitende Tischblech *c* derart zurück, dafs, wie in der Skizze punktirt eingezeichnet ist, die Bleche *b* und *c* eine Fläche bilden. Jetzt kann, da das Wollschmutzblech von der Wenderwalze *W* etwa 150^{mm} entfernt ist, dasselbe leicht, schnell, vollkommen und ohne jede Gefahr gereinigt werden.

Die von der böhmischen Kotzen- und Pferdedeckenfabrik von

S. Heller in Neuötting ausgestellte Sicherheitsvorrichtung (Fig. 37) ist an einem Klopfwolfe angebracht. Dieselbe besteht aus einem durch Hebel und Gewicht ausbalancirten Blechschieber *S*, welcher mit dem Deckel *D* des Klopfwolfes durch die Stangen *s* so verbunden ist, dafs sich der Schieber vor die Wolftrommel schiebt, sobald der Deckel geöffnet wird.

Die Gesammtausstellung von Schutzvorrichtungen für Textilmaschinen, welche die *Mülhauser Gesellschaft* veranstaltete, sei nunmehr eingehender besprochen.

Baumwolleschlagmaschine. Die meisten Unfälle an diesen Maschinen entstehen durch Berührung mit dem Schläger. Es kommt besonders vor, dafs die Arbeiter während des Betriebes der Maschine oder — was am häufigsten eintritt — bevor dieselbe vollständig still steht, die Haube aufheben oder dafs sie die Wolle, welche öfters zwischen Schläger und Tambour auf dem Roste festsitzt, mit der Hand herausnehmen wollen, indem sie die Klappe des letzteren öffnen.

Um jede Berührung der Hand mit dem Schläger unmöglich zu machen, hat man in erster Linie versucht, das Oeffnen der Klappe zu verhindern, indem man letztere verschraubte oder durch ein Vorhängeschlofs sicherte, zu welchem nur der Meister einen Schlüssel besafs.

Natürlich sind diese Mafsnahmen sehr lästig für den Arbeiter und deshalb nur noch selten in Gebrauch.

Statt dessen sind verschiedene sehr hübsche und zweckmäfsige Anordnungen in Anwendung gekommen, welche ihren Zweck vollständig erfüllen, ohne eine so lästige Beschränkung des Arbeiters herbeizuführen.

Vorrichtung von Steinheil-Dieterlen. Um das Oeffnen des Schlosses den Arbeitern zu gestatten, sobald die Maschine stille steht, ist die Treibscheibe mittels einer Eisenplatte, welche zwei Oeffnungen besitzt, geschlossen. Durch diese Oeffnungen geht der erste Ring einer Kette, an welche der Schlüssel des Vorlegeschlosses befestigt ist. Bevor die Maschine in Gang gebracht wird, und nachdem die Klappen verschlossen sind, wirft man Schlüssel und Kette durch die Oeffnungen in das Innere der Scheibe hinein. Der Schlüssel kann während des Betriebes somit nicht erreicht werden. (Fortsetzung folgt.)

Ueber Apparate und Maschinen zum Waschen, Bleichen, Färben von Gespinnstfasern, Gespinnsten, Geweben u. dgl.

Mit Abbildungen auf Tafel 11.

Die Verfahren, Apparate und Maschinen zum Waschen, Bleichen, Färben nehmen in der heutigen Appreturtechnik eine bedeutende Stellung ein, und es ist in Folge der an sie gestellten hohen Anforderungen der erfinderische Geist bemüht gewesen, auf diesem Gebiete Neues und

Vollkommenes zu schaffen. Die betreffenden Neuerungen erstrecken sich nun entweder, unter Erzielung rationeller Arbeitsverfahren, auf die zur Ausführung derselben dienenden Specialmaschinen, ganz besonders aber beziehen sie sich auf diejenigen Apparate und Maschinen, auf denen die Ausführung der oben genannten Operationen, d. h. das Waschen, Bleichen, Färben u. s. w. in ununterbrochener Folge und nach Belieben möglich ist und auf denen aufserdem entweder Gespinnstfasern, Garne, Gewebe o. dgl. behandelt werden können.

Unter Berücksichtigung dieses Umstandes dürfte es bei einer näheren Betrachtung der einzelnen Einrichtungen nicht rathsam sein, einer Eintheilung derselben die zu behandelnden Materialien oder die betreffenden Appreturoperationen zu Grunde zu legen, wie es in früheren Berichten dieses Journals geschehen ist und wie es noch neuerere Werke gethan haben; es empfiehlt sich vielmehr nach Ansicht des Verfassers dieser Zeilen, einer solchen Eintheilung die verschiedenen Verfahren zu Grunde zu legen, welche bisher angewendet worden sind, um die betreffende Flüssigkeit mit dem zu behandelnden Stoffe zusammenzubringen.

Geht man von diesem Gesichtspunkte aus und berücksichtigt man weiter, dafs der Stoff entweder nur auf seiner Oberfläche oder seiner ganzen Ausdehnung nach behandelt werden soll, so ergeben sich vier grofse Abtheilungen, in denen die einzelnen Apparate und Maschinen bezieh. die denselben zu Grunde liegenden Verfahren untergebracht werden können.

In die erste Abtheilung würden dann diejenigen Einrichtungen zu rechnen sein, bei welchen die Flüssigkeit auf die Oberfläche des zu behandelnden Gutes aufgetragen wird;

der zweiten Klasse lassen sich diejenigen Vorrichtungen zutheilen, bei welchen das Material in die Flotte eingebracht wird;

in die dritte Abtheilung gehören die Apparate und Maschinen, bei denen ein Durchziehen des Materials durch die Flotte erfolgt und

in die vierte Gruppe diejenigen, bei welchen das Umgekehrte der Fall ist, d. h. die Flotte durch das Material getrieben wird.

Unter diesen Gesichtspunkten sollen nun die in neuerer Zeit gemachten Erfindungen der sogen. Nafsappretur im Nachstehenden behandelt werden, die Verfahren, sofern sie rein chemischer Natur sind und nicht Veranlassung zu besonderen Constructionen gegeben haben, sollen in einem besonderen Berichte eine Betrachtung finden und ebenso auch die eigentlichen Wollwaschmaschinen, die das Reinigen und Entfetten der Wolle besorgen und als solche nicht zur Appretur gerechnet werden können.

A. *Auftragen der Flüssigkeit auf die Oberfläche des Materials.*

Das Auftragen der Flüssigkeit auf die Oberfläche der Gewebe u. s. w. kann in dreierlei Weise erfolgen, und zwar:

1) in fein zertheiltem Zustande, wobei Zerstäuber und Bürsten in Anwendung kommen;

2) in Form starker Strahlen, und

3) durch Vorbeiführen des Materials an einem Flüssigkeitsbehälter, mit dessen Inhalt das letztere entweder direkt oder durch eine Walze, Bürste u. s. w. in Berührung gehalten wird.

Das Verfahren, die Flüssigkeit in fein vertheiltem Zustande auf Gewebebahnen u. dgl. aufzutragen, ist älteren Datums, jedoch ist man in neuerer Zeit bemüht gewesen, dasselbe durch Umgestaltung der bekannten Apparate besonders für die Färberei geeignet zu machen. Mit Hilfe des durch die Patentschrift Nr. 4634 vom 8. Juni 1878 geschützt gewesenen Zerstäubeapparates von *Gustav Knape* in Meerane (vgl. 1879 233 455) war es möglich geworden, zwar gleichzeitig mehrere Appretursubstanzen aufzutragen, jedoch nur neben einander, ein eigentliches Mustern war nicht möglich. *Gebrüder Levinstein* in Berlin gingen in ihrem D. R. P. Kl. 8 Nr. 9966 vom 18. Oktober 1879 wieder zu nur einer Flüssigkeit zurück, wendeten aber eine Schablone an, mit welcher sie das zu bestäubende Gewebe u. s. w. bedeckten und erzielten hierdurch eine Musterung. Das Auftragen der Farbe bewirkten sie durch einen Zerstäuber oder eine Bürste. Fig. 1 bis 3 Taf. 11 geben ein Bild von der gesammten Einrichtung.

Der Stoff wird auf den Tisch *d* aufgespannt, und zwar so, dafs er auf beiden Enden durch die Walzen *i* gehalten wird. Vermöge dieser Walzen ist man im Stande, den Stoff *o* so weit auszudehnen, dafs die Farbe sich den kleinsten Poren desselben gleichmäfsig mittheilt. Ist der Stoff derartig aufgespannt, so wird die Schablone *l*, wie in Fig. 3 ersichtlich, aufgelegt. Die sich drehende Bürste *n* ruht mit ihrer Achse in einem Gestelle, welches mittels der Zahnräder *g* und *k* auf zwei auf beiden Seiten des Tisches befindlichen Zahnstangen *h* sich hin und her bewegen läfst. Indem man nämlich die Kurbel *m* nach der entsprechenden Richtung, d. h. von links nach rechts in Bewegung setzt, greift das Zahnrad *g* in die Zähne des Rades *k*, welches mit der Achse der Bürste fest verbunden ist, wodurch eine entgegengesetzte Umdrehung der Bürste hervorgebracht wird. Die Walzen *e*, *b* und *c* sind Farbübertragungswalzen, von denen *e* in einem Kästchen mit flüssiger Farbe sich dreht. Sämmtliche Walzen werden durch gegenseitige Reibung in Umdrehung gesetzt. Unter der Bürste ist ein Drahtsieb *p* angebracht, das die Borsten der Bürste streifen, so dafs die an die letztere übertragene Farbe zerstäubt wird und auf die Schablone niedersinkt. Die Schutzbleche p_1 verhindern ein Bespritzen des noch nicht auf den Tisch gekommenen oder denselben verlassenden Stoffes.

Findet an Stelle der Bürste ein Zerstäuber Anwendung, so findet ein ebensolcher Tisch Anwendung, auch erfolgt das Aufspannen des Stoffes und das Auflegen der Schablone ebenso wie bei Verwendung

einer Bürste. Das Auftragen der Farbe geschieht dagegen in nachstehender Weise:

Unter dem Tische am Fufsboden ist ein Blasebalg *c* (Fig. 1) angeschraubt, an dessen oberer Seite sich ein Fufsbrett *d* befindet, durch welches der Blasebalg in Bewegung gesetzt wird. Die Luft wird durch das Mundstück *m* des Blasebalges in einen Gummischlauch *i* getrieben, welcher dieselbe nach dem aus Gummi hergestellten Windreservoir *b* führt, aus dem die Luft durch den Schlauch *h* nach dem Zerstäuber *n* gelangt, welcher sich an dem Farbenbehälter *a* befindet. Sobald nun der Blasebalg in Bewegung gesetzt wird, füllt sich das Reservoir *b* so lange mit Luft, bis dieselbe bis zu einem gewissen Grade zusammengeprefst ist, alsdann tritt die Luft in den Zerstäuber und die Farbe in Staubform aus der Flasche. Die Flasche selbst kann mit der Hand hin und her geführt werden.

Eine bedeutende Vervollkommnung der *Lewinstein*'schen Einrichtungen zeigen nun die Zerstäuber von ***Charles*** und ***Henri Dratz*** in Brüssel, welche durch das Englische Patent Nr. 9044 vom Jahre 1888 geschützt sind. Bei diesen Apparaten wird der Flüssigkeitsstrahl nicht durch Luft, sondern durch Dampf ausgetrieben und aufserdem trifft der Dampfstrahl das Flüssigkeitsrohr nicht unter einem Winkel, wie z. B. in den Fig. 1 und 10 Taf. 11 ersichtlich, sondern er wird derart getheilt, dafs er erstens die Flüssigkeit aus dem luftdicht verschlossenen Farbenbehälter hinausdrückt und dann an der Austrittsstelle zertheilt, wie es durch die Luft bei dem erwähnten Apparate von ***Knape*** bereits geschah und in Fig. 4 Taf. 11 wiedergegeben ist. Das Einführen des Dampfes in den Flüssigkeitsbehälter hat den Vortheil, dafs die Flüssigkeit selbst immer auf dem Siedepunkte erhalten bleibt und somit ein Ausscheiden von Farbe weniger zu befürchten ist. Das Hervorbringen von Mustern wird erstens durch Anwendung mehrerer mit verschiedenen Farben arbeitender Zerstäuber und unter Zuhilfenahme von begrenzten und endlosen Schablonen erzielt.

Die Fig. 5 und 6 Taf. 11 zeigen einen Zerstäuber, welcher über den Stoff bewegt wird, in Seiten- und Vorderansicht. Dieser Zerstäuber besteht aus einem Cylinder *C*, welcher an den beiden Seiten geschlossen ist und einen Handgriff trägt. Jede der beiden Stirnseiten trägt einen Zapfen *c*, auf welchen mit Hilfe von Schraubenmuttern je zwei Arme *d d* gehalten werden, die zwei mit Filz bezogene Führungsrollen d_1 tragen, von denen die eine vor, die andere hinter dem Cylinder liegt. Der Zweck dieser Führungsrollen besteht darin, die durch den Zerstäuber auf den Stoff geworfene überschüssige Farbe abzunehmen, gleichzeitig aber auch entweder nur das Gewebe o. dgl. für die aufzutragende Flüssigkeit gespannt zu halten und auch noch die eventuell verwendete ebene Schablone auf den Stoff aufzupressen. Der Cylinder *C* trägt einen Stutzen *D*, durch welchen der aus dem Rohre *a* zugeführte Dampf in

denselben eintritt und die Farbflüssigkeit durch die Düse $n\,n_1$ austreibt. Gleichzeitig ist der Stutzen *D* mit der Düse *n* durch ein Kniestück D_1 verbunden und kann in Folge dessen auch ein Theil des aus *a* kommenden Dampfes in die Düse eintreten und die Flüssigkeit zerstäuben.

Sobald mehrere Farben gleichzeitig aufgetragen werden sollen, enthält der Cylinder mehrere Scheidewände, welche derart angeordnet sind, dafs der Dampf auf alle Kammern gleichzeitig einwirken und die Flüssigkeit durch die in dieselben einmündenden Rohre n_1 austreiben kann. Jede Düse *n* ist dann auch mit dem Stutzen *D* verbunden.

Während bei dem in Fig. 5 Taf. 11 dargestellten Zerstäuber der Stoff in Ruhe blieb, ist dies bei den aus den Fig. 7 und 8 Taf. 11 ersichtlichen das Umgekehrte der Fall, d. h. hier wird der Stoff bewegt und der Zerstäuber steht fest.

Der Stoff kann dann entweder nach einander auf eine Folge von Rahmen aufgespannt werden, welche die verschiedenen Schablonen tragen und unter Zerstäubern vorbeigeführt werden, welche die entsprechende Farbe enthalten, wie es Fig. 7 Taf. 11 zeigt.

Oder es ist nur ein Rahmen vorhanden, der intermittirend oder nach einander unter einer Anzahl von Farbenbehältern hinweggeführt wird. Eine solche Ausführungsform zeigt Fig. 8 Taf. 11. In dem rahmenartigen Tische *H* ist auf Rollen der Tisch *P* gelagert, welcher mittels des Seilzuges $h\,h_1\,H_1$ unter den Zerstäubern $C\,n_1$ hin und her gezogen werden kann. In den Tisch wird der in einen Rahmen *G* (Fig. 7 Taf. 11) eingespannte Stoff eingelegt und bei der Bewegung des Tisches durch die Walze *J*, welche auf Federn ruht und durch den Handhebel J_1 unter den Tisch geführt werden kann, von unten gestützt. Die Walzen KK_1 nehmen die überschüssige Farbe von dem Stoffe ab. Der Dampfzutritt erfolgt durch das Rohr *N* und kann durch Hahn *O* abgesperrt werden. Nachdem der Stoff einmal durch die Maschine gegangen ist, trocknet er und es wird der Zerstäuber und die Schablone ausgewechselt, um den Stoff mit einer zweiten Farbe zu versehen u. s. w. Soll der Apparat continuirlich wirken, so wird der Tisch durch Walzen ersetzt und der Stoff geht, nachdem er die Maschine einmal passirt hat, durch eine Trockenvorrichtung, von welcher er zu der Maschine zurückkehrt, um eine zweite Farbe zu empfangen.

Die Fig. 9 und 10 Taf. 11 zeigen einen Zerstäuber, bei welchem die Schablone zu einem Cylinder *A* zusammengebogen ist, welcher den Zerstäuber umschliefst und über bezieh. um welchen das zu färbende Gewebe geleitet wird, während sich die Schablone dreht. Eine gröfsere Anzahl solcher Schablonen können unter Zwischenschaltung geeigneter Trockencylinder *B* (Fig. 11 Taf. 11) um eine grofse Trommel derart gelagert werden, dafs das Gewebe *W* dieselben nach einander passirt und somit mehrere Farben über einander empfängt. Die Zerstäuber haben hierbei entweder diejenige Ausführung, wie sie Fig. 10 Taf. 11

veranschaulicht; der Dampf tritt durch das gemeinschaftliche Zuleitungsrohr *m* in die Düsen *n* und zerstäubt die durch die Rohre n_1 aus dem Behälter *b* angesaugte Flüssigkeit, oder sie sind so eingerichtet, wie es die Fig. 9 und 12 Taf. 11 wiedergeben. Das Dampfzuleitungsrohr *D* mündet in ein mit Düsen e_1 besetztes parallel zu dem Flüssigkeitsbehälter *G* angeordnetes Rohr *E*, das ein zweites Rohr *F* umschliefst, welches mit den Düsen e_1 entsprechenden Düsen *e* und Rohren ausgestattet ist, welche letzteren in den Flüssigkeitsbehälter *G* münden. Sobald nun der Dampf aus dem Rohre *D* in Richtung des Pfeiles in das Rohr *E* eintritt, wird ein Theil desselben durch das Rohr E_1 in den Behälter *G* gelangen und die in demselben befindliche Flotte durch das Rohr E_2 in das Rohr *F* drücken, von wo sie durch die Düsen $e\,e_1$ nach aufsen tritt und gleichzeitig von dem das Rohr *F* umspülenden Dampf zerstäubt wird. Sobald mehrere Farben gleichzeitig neben einander auf den Stoff aufgetragen werden sollen, ist der Behälter *G* in eine entsprechende Anzahl Kammern getheilt und jede derselben steht mit dem Dampfraume *E* und den zugehörigen Düsen in Verbindung, wie es Fig. 12 Taf. 11 zeigt. Der zu färbende Stoff *P* geht von der Walze *W* in Richtung des Pfeiles über die Schablone *A* nach der Trockenvorrichtung *Q* und von da zur Walze W_1. Nachdem derselbe mit Farbe bestäubt ist, läuft er auf ein endloses Tuch *R* auf, welches die überschüssige Farbe von dem Stoffe abnimmt, bevor er zur Trockenvorrichtung gelangt. Das endlose Tuch reinigt sich im Bottich *x* und die Walzen $f\,f_1$ quetschen es wieder aus. Die überschüssige, an der Schablone haftende Farbe wird durch eine gegen dieselbe anliegende Walze abgenommen.

Aus Vorstehendem ergibt sich, dafs mit den in Fig. 9 und 10 Taf. 11 dargestellten Einrichtungen nur ein Auftragen mehrerer Farben neben einander, nicht aber über einander möglich ist, wie bei den zuvor besprochenen Einrichtungen. Dasselbe gilt von der in Fig. 13 Taf. 11 wiedergegebenen Ausführungsform. Dieselbe unterscheidet sich von der vorgenannten dadurch, dafs an Stelle einer cylindrischen Schablone eine endlose *S* angeordnet ist und durch zwei Führungswalzen *s* auf den Stoff und mit diesem auf eine grofse Trommel *T* aufgeprefst wird. Der Zerstäuber selbst liegt ebenfalls innerhalb der Schablone und zeigt etwas Neues hinsichtlich seiner Construction nicht.

Der Vollständigkeit halber sei in Fig. 14 Taf. 11 noch ein Zerstäuber wiedergegeben, welcher ebenfalls von ***Dratz*** herrührt und dem D. R. P. Kl. 8 Nr. 47553 vom 5. Juli 1888 entnommen ist. Die im Behälter *A* befindliche Flüssigkeit wird durch den Dampfstrahl *B* in die Düse *C* getrieben und an der Ausmündestelle durch den Dampfstrahl *D* zertheilt.

Mit denjenigen Zerstäubern, bei welchen der Luftstrom bezieh. Dampfstrahl das Flüssigkeitsrohr unter einem Winkel trifft oder derart

getheilt wird, dafs der eine Theil desselben die Flüssigkeit aus dem gut verschlossenen Behälter herausdrückt, während sie der andere Theil zertheilt, kann eine gleichmäfsige Färbung nicht erzielt werden, weil sich in dem Mantel des Staubkegels Tropfen bilden und diese dann klecksen. Auch lassen sich mit den alten Apparaten die Zerstäubungskegel nicht verändern, d. h. ihrem Durchmesser nach.

Wilhelm von Döhn in Berlin will diesen Uebelständen nun durch den in den Fig. 15, 16 und 17 Taf. 11 dargestellten Apparat abhelfen.

Der durch das D. R. P. Kl. 8 Nr. 46059 vom 2. Juni 1888 geschützte Apparat wird gebildet aus dem Luftrohre *L* mit dem Flüssigkeitsrohre *R*; das erstere, welches das Flüssigkeitsrohr concentrisch umgibt, ist mit einem einstellbaren Mundstück verbunden, durch welches das Luftrohr beliebig verlängert oder verkürzt werden kann. Der hintere im Rohre *L* sitzende Theil *m* dieses Mundstückes ist conisch abgedreht, damit sich der Luftstrom nicht an demselben stöfst. Von dem abgedrehten Theile bis zur Hälfte seiner Länge ist das Mundstück cylindrisch und von da ab verjüngt es sich bis zur Mündung. Der erstere Theil trägt einen Stift *s*, welcher in einer schraubenlinig gestalteten Führung *p* des Rohres *L* gleitet und somit bei Drehung des Mundstückes eine Verschiebung desselben veranlafst. Die Länge des Schlitzes *p* ist hierbei so bemessen, dafs bei keiner Stellung des Mundstückes *m* die Luft durch denselben entweichen kann.

Sobald das Mundstück ganz ausgezogen ist, wird der Durchmesser des Staubkegels am kleinsten sein (Fig. 15 Taf. 11), im anderen Falle dagegen am gröfsten.

Die mittels des Zerstäubers gefärbten Stoffe erhalten eine überaus lebendige Farbe und ein sehr sauberes Aussehen: die Färbung ist jedoch im Allgemeinen nur eine oberflächliche. (Fortsetzung folgt.)

Direkt wirkende Wassersäulen-Maschine für Fahrkünste in Bergwerken; von C. Kley in Bonn.

Mit Abbildungen.

Wir haben diese Maschine bereits bei dem Berichte über die Allgemeine Ausstellung für Unfallverhütung, 1889 274 * 399, kurz erwähnt. Wegen der bemerkenswerthen Einzelheiten und dem allgemeinen Interesse sei hier an der Hand der Patentschrift (D. R. P. Nr. 48723 vom 2. November 1888) nachstehend das Nähere ausgeführt.

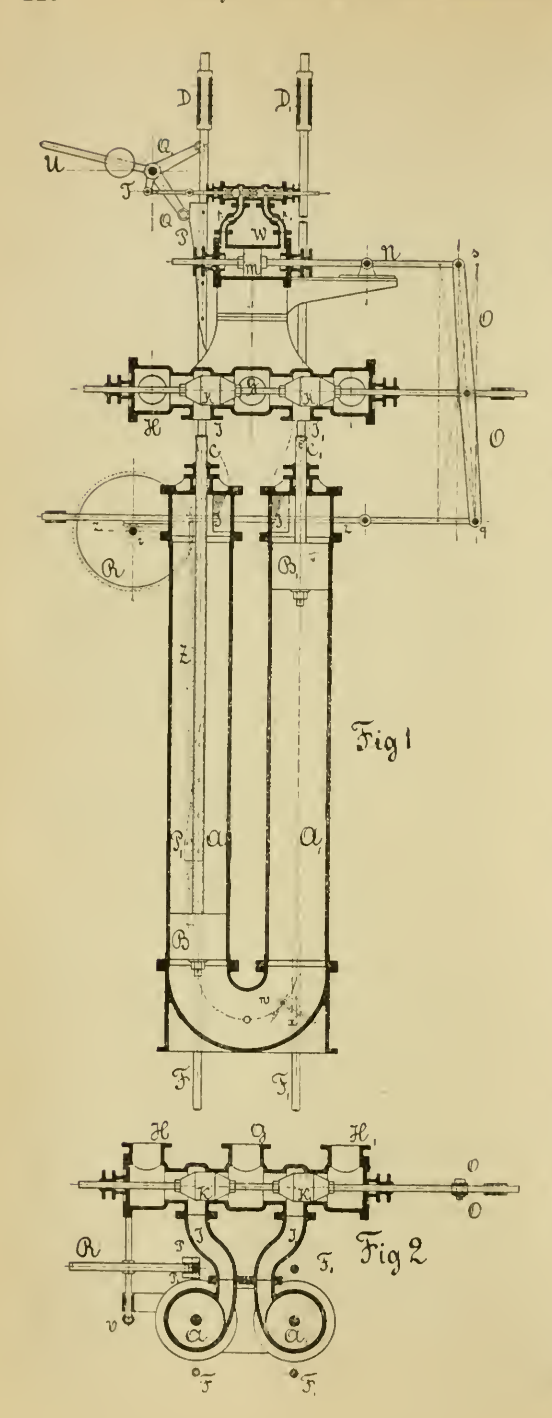
Der Zweck vorliegender Erfindung ist der, den direkt wirkenden Wassersäulen-Maschinen die Fähigkeit zu verleihen, auch bei grofser und schneller Veränderlichkeit in der Belastung der Gestänge sich derart selbst zu reguliren, dafs sie stets eine bestimmte Hubzahl machen

und in Folge dessen zum Betrieb von Fahrkünsten verwendet werden können. Bei den Fahrkünsten kommen grofse und schnelle Veränderungen in der Belastung der Gestänge dadurch vor, dafs dieselben einmal ganz leer gehen, ein andermal mit Bergleuten, die aus- oder einfahren wollen, theilweise oder voll besetzt sind.

Im ersten Falle hat die Maschine nur die Reibung des Apparates zu überwinden, im zweiten Falle, beim Ausfahren, hat sie bei jedem Hub eines Gestänges noch dazu das ganze Gewicht der aufgetretenen Mannschaft zu heben, und im dritten Falle, beim Einfahren, wird sie von dem Gewicht der niederfahrenden Bergleute getrieben und mufs also Arbeit vernichten; dabei mufs das Gestänge einen sanft und ziemlich genau begrenzten Hub haben, damit beim Uebertreten die Tritte, auf welchen die Bergleute stehen, auf annähernd dieselbe Höhe kommen. Auch darf das Gestänge keine grofse Geschwindigkeit annehmen, weil sonst zwischen zwei Hüben nicht Zeit genug bleibt, um von einem Tritt auf den anderen überzugehen. Seither wurden die Fahrkünste deshalb nur von rotirenden Wassermotoren betrieben, die Betriebskraft mit der Hand regulirt und die überschüssige Kraft beim Einfahren durch Bremsen des Schwungrades vernichtet. Die rotirenden Wassersäulen-Maschinen, welche man bei grofsen Gefällen seither ausschliefslich anwendete, haben aber die Nachtheile, dafs sie zur Uebertragung der Betriebskraft Zahnradübersetzungen erfordern, wodurch bei der wechselnden Belastung oft gefährliche Unruhen und Brüche entstehen, und dafs zu ihrer Aufstellung grofse Räume nöthig sind.

Diese Uebelstände sollen von der vorliegenden, direkt wirkenden Wassersäulen-Maschine, welche eine sich selbst regulirende Steuerung besitzt, beseitigt werden.

Die Maschine besteht nach Fig. 1 beiliegender Zeichnung aus zwei stehenden Treibcylindern A und A_1, welche unten mit einander verbunden sind, und in welchen zwei Kolben B und B_1 sich bewegen. Der Raum unter den beiden Kolben ist stets mit demselben Wasser gefüllt. Das Betriebswasser tritt einmal über den Kolben B ein, treibt denselben abwärts, während das Wasser unter B den Kolben B_1 in die Höhe treibt; das andere Mal strömt das Betriebswasser über den Kolben B_1, während das Wasser über B abfliefsen kann. Die Kolbenstangen C und C_1 sind oben durch Stopfbüchsendeckel hindurchgeführt und übertragen ihre Bewegung mittels Traversen D und D_1 auf die Fahrgestänge F und F_1. Die hydraulische Verbindung der beiden Treibcylinder unterhalb der Treibkolben B und B_1 dient nicht blofs zur Uebertragung der Betriebskraft von einem Kolben auf den anderen, sondern bildet auch gleichzeitig die gegenseitige Ausgleichung der Gewichte eines Theiles der Fahrgestänge. Die Maschine hat Kolbensteuerung. Das Betriebswasser tritt bei G in dieselbe ein und bei H und H_1 aus derselben heraus.



Die beiden gekuppelten Steuerkolben K und K_1 stehen in ihrer mittleren Lage so, dafs die beiden nach den Cylindern A und A_1 führenden Kanäle J und J_1 abgeschlossen sind. Bei der Bewegung der Steuerkolben nach rechts gelangt das Betriebswasser durch den Kanal J_1 nach dem Cylinder A_1, während das gebrauchte Wasser aus dem Cylinder A durch J und H abfliefsen kann. Bei der Bewegung der Steuerkolben nach links strömt das Betriebswasser durch J nach A und das gebrauchte Wasser aus A_1 durch J_1 und H_1 ins Freie.

Die Steuerkolben werden auf zweierlei Weise bewegt, einmal durch die Maschine selbst mittels der Zahnrad- und Zahnstangenübersetzung $Z\ R\ r\ z$, der Schubstange $z\ q$ und des in der Steuerkolbenstange gelagerten Hebels $O\ O$, und zweitens durch die doppelt wirkende hydraulische Hilfsmaschine W mittels des Kolbens M, der Schubstange N und des Hebels O.

Die Hilfsmaschine hat eine Kolbensteuerung, welche von der Hauptmaschine bezieh. dem

Fahrgestänge F aus im letzten Theil des Hubes und des Niederganges derselben bewegt wird, wodurch die Umsteuerung erfolgt. In den zwei Kanälen $p p_1$, welche das Betriebswasser in den Cylinder der Hilfsmaschine ein- und daraus abführen, befinden sich Hähne, welche fein regulirt werden können; durch die Stellung dieser Hähne hat man die Geschwindigkeit der Bewegung des Kolbens M ganz in der Gewalt.

Die Hähne werden so gestellt, dafs die Hilfsmaschine nur so viel Hübe macht, als die Fahrkunst machen soll. Der geometrische Zusammenhang der Hauptmaschine mit der Kolbensteuerung derselben und mit der Hilfsmaschine ist nun derart, dafs die Bewegung der Hauptmaschine stets die Hauptsteuerkolben in ihre mittlere Lage bringen, folglich Ein- und Auslafs des Betriebswassers abschliefsen will, die Bewegung des Hilfsmaschinenkolbens dagegen stets die Ein- und Ausströmungskanäle der Hauptmaschine zu öffnen strebt.

In der Fig. 1 ist der Treibkolben B in seiner tiefsten, der Kolben B_1 in seiner höchsten Stellung gezeichnet. Das unterste Gelenk q des Hebels O steht in seiner äufsersten Stellung nach rechts. Das Gestänge F hat kurz vor Vollendung seines Hubes die Steuerkolben des Hilfscylinders W mittels des Knaggens P und der Hebelübersetzung $Q T$ nach links verschoben. Das Betriebswasser strömt durch den Kanal p in den Hilfscylinder und hat den Kolben M desselben bereits so weit bewegt, dafs die Steuerkolben der Hauptmaschine angefangen haben, den Eintrittskanal J_1 nach dem Cylinder A_1, sowie den Austrittskanal J vom Cylinder A ins Freie zu öffnen.

Nach einiger Zeit werden die beiden Kolben B und B_1 auf halbem Hub stehen: das Hebelende q hat dabei seine halbe Bewegung nach links gemacht, während der Kolben des Hilfscylinders und mit ihm das obere Hebelende s ihren Hub nach rechts vollendet haben, die Steuerkolben K und K_1 dagegen nur regulirend hin- und hergeschoben worden, aber nicht vom Fleck gekommen sind.

Der Punkt s des Hebels O bleibt nun in Ruhe, während der Kolben B seinen Hub nach oben vollendet und dabei die Steuerkolben K und K_1 so bewegt, dafs sie den Ein- und Austritt des Betriebswassers abschliefsen. Gleichzeitig hat der obere Knaggen P die Umsteuerung des Hilfscylinders bewirkt, wodurch das Betriebswasser auf die rechte Seite des Hilfsmaschinenkolbens eindringen kann und diesen nach links bewegt, während die Hauptmaschine und mit ihr der Punkt q des Hebels O stillstehen bleiben. Hat der Kolben des Hilfscylinders sich so weit bewegt, dafs die Hauptsteuerkolben, welche er mitschleppt, umgesteuert haben, so fängt ein neues Spiel der Hauptmaschine an.

Jetzt kann das Betriebswasser über den Kolben B gelangen und das Wasser, welches sich über dem Kolben B_1 befindet, durch J_1 und H_1 ausfliefsen. Die Hauptmaschine fängt an, sich und damit auch den

unteren Punkt q des Hebels O zu bewegen, und zwar mit einer Geschwindigkeit, welche die Steuerung selbst regulirt.

Würde die Maschine zu rasch gehen, so würde auch der Punkt q des Hebels O schneller nach rechts verschoben, als der Punkt s durch die Hilfsmaschine nach links; die Folge wäre, dafs die Hauptsteuerkolben K und K_1 die Kanäle J und J_1 mehr abschliefsen würden.

Ginge die Maschine zu langsam, so würde auch der Punkt q des Hebels O langsamer nach rechts verschoben, als der Punkt s nach links. Die Hauptsteuerkolben würden die Ein- und Ausströmungskanäle der Hauptmaschine weiter öffnen.

Nach einiger Zeit haben die Kolben B und B_1 wieder ihren halben Hub, der Kolben M seinen ganzen Hub vollendet. Beim weiteren Niedergange des Kolbens B wird der Punkt q in seine äufserste Stellung nach rechts versetzt, und damit schliefsen die Hauptsteuerkolben das Betriebswasser ab und die Maschine kommt zur Ruhe.

Da die Kolben $K K_1$ etwas länger sind als die Ein- und Austrittsöffnungen der Kanäle J und J_1, so müssen sie einen kleinen Weg (gleich der doppelten äufseren Ueberdeckung) zurücklegen, ehe sie Betriebswasser durch J ein- und durch J_1 auslassen.

Es entsteht also eine Pause, in welcher die Bergleute Zeit haben, von einem Gestänge auf das andere überzutreten.

Der Knaggen P hat oben die Steuerkölbchen des Hilfscylinders verschoben und der Kolben M fängt seine Bewegung nach rechts an und kommt wieder in die Stellung Fig. 1.

Es ist leicht zu überschauen:

1) dafs man mit der äufseren Ueberdeckung der Kolben K und K_1 die Länge der Pause bestimmen kann;

2) dafs man durch Regulirung der Hähne p und p_1 die Dauer des Hubes des Hilfscylinders und damit die Hubzahl der ganzen Fahrkunst in der Gewalt hat;

3) dafs das Fahrgestänge niemals eine gewisse gröfste Geschwindigkeit überschreiten kann, da die Hauptwassersäulen-Maschine sich selbst den Wasser-Zu- und -Abflufs regulirt;

4) dafs in Folge der langsamen Bewegung der Hauptsteuerkolben die Maschine langsam aus der Ruhe in die Bewegung übergeht und in Folge der allmählichen Wirkung der Knaggen P und P_1 auf die Steuerkölbchen der kleinen Hilfsmaschine auch langsam zur Ruhe kommt, und

5) dafs die Begrenzung des Hubes der Fahrkunst durch die regulirbare Stellung der Knaggen P und P_1 ganz genau bewirkt werden kann.

Bringt man während des Ganges der Fahrkunst den Handsteuerhebel U in seine mittlere wagerechte Lage, so stellt sich die Maschine von selbst still. Bekommt nämlich der Hilfscylinder kein Wasser mehr, so hört seine Einwirkung auf den Hebel $O O$ auf und die Hauptmaschine

schliefst ihr eigenes Betriebswasser ab. Selbstverständlich werden aber doch die Ein- und Auslafsröhren der Kolbensteuerungen, sowohl der Hauptmaschine als auch der Hilfsmaschine, mit Abflufsventilen versehen, um eventuell auch damit noch die Maschine beeinflussen und stillstellen zu können.

Da kleine Wasserverluste an den Treibkolben B und B_1 nicht zu vermeiden sein werden, so ist an der Achse des grofsen Zahnrades R bei V (Fig. 2) ein Excenter zum Betriebe einer kleinen Druckpumpe angebracht, welche etwas mehr Wasser unter die Treibkolben B und B_1 einprefst, als voraussichtlich durch die Kolben verloren geht. Durch einen kleinen Hahn w (Fig. 1) am Fufsstücke der Maschine wird das zu viel eingepumpte Wasser bei jedem Hube durch einen Zapfen x am Fahrgestänge F_1 selbsthätig wieder entfernt. Der Hahn schliefst sich durch ein kleines Belastungsgewicht, dessen Bewegung nach unten begrenzt ist, sobald der Kolben B_1 bezieh. das Fahrgestänge F mit dem Zapfen x um so viel gesunken ist, als dem zu viel eingepumpten Wasser entspricht.

Es ist klar, dafs diese Steuerung ebenso gut für eine Fahrkunst mit nur einem Fahrgestänge gebraucht werden kann. Man hat in diesem Falle nur den Hauptcylinder A_1 wegzulassen und dafür den Cylinder A doppelt wirkend zu machen.

Ein Regulirhahn steht unten mit dem Fufsstücke der beiden Treibcylinder A und A_1 und oben durch ein Rohr mit dem Raum J_1 (über dem Kolben B_1) in Verbindung. Auf dem Hahne ist ein Hebel befestigt, der rechts durch ein Gewicht belastet ist und links eine Verlängerung hat, welche sich zur Begrenzung der Drehung des Hahnes, nachdem derselbe abgeschlossen hat, an einen Stift anlegt. Geht der Treibkolben B_1 in Folge des zwischen beide Kolben B und B_1 eingepumpten Wassers zu hoch, so hebt ein am Fahrgestänge F_1 angebrachter Stift x (Fig. 1) den Hebel des Hahnes w in die Höhe und öffnet denselben, wodurch das zu viel eingepumpte Wasser über den Kolben B_1 entweicht und der Kolben zu sinken anfängt und so lange sinkt, bis der mitsinkende Stift x des Fahrgestänges F_1 den Hahnhebel so weit freiläfst, dafs das Belastungsgewicht den Hahn wieder abschliefsen kann.

Die Patentansprüche lauten:

1) Eine direkt wirkende Wassersäulen-Maschine mit zwei Treibcylindern zum Betriebe von Fahrkünsten für Bergwerke, welche Cylinder oben als einfach wirkende Wassersäulen-Maschinen wirken und unten zusammenhängen und mit Wasser gefüllt sind, um die Betriebskraft sich abwechselnd zu übertragen und um gleichzeitig als hydraulische Ausgleichung der Gewichte der Fahrgestänge dienen zu können.

2) Bei Maschinen der unter Patentanspruch 1) gekennzeichneten Art die Anordnung einer Steuerung zur Regelung der Geschwindigkeit

und Hubzahl der Fahrgestänge und zur Erzeugung von Hubpausen, bestehend aus zwei durch eine Stange verbundenen Steuerkolben $K K_1$ und einem Steuerhebel o, welcher einerseits von einer kleinen Hilfswasserdruckmaschine W und andererseits, und zwar gleichzeitig, von einem der beiden Fahrgestänge F oder F_1 mittels einer Zahnrad- und Zahnstangenübersetzung oder einer Hebelübersetzung bewegt wird.

Bericht über die Fortschritte der chemischen Technologie der Gespinnstfasern während des Jahres 1889; von Dr. Otto N. Witt.

(Fortsetzung des Berichtes S. 164 d. Bd.)

Die direkte Erzeugung der Azofarbstoffe auf der Faser macht grofse Fortschritte, namentlich im Elsafs werden vielfach schöne Druck- und Farbeneffecte auf diese Weise erzielt. *T. Buzzi* veröffentlicht einen Artikel über diesen Gegenstand in der *Industria* auf Grund von Versuchen, welche in der Chemieschule zu Mülhausen angestellt wurden. *Buzzi* arbeitete hauptsächlich mit den Thioderivaten der aromatischen Basen. Die besten Resultate wurden mit Thioxylidin erzielt, welches durch Erhitzen gleicher Moleküle Schwefel und Xylidin auf 160 bis 170° unter gelegentlichem Zusatze von Bleioxyd erhalten wurde. Die Reactionsmasse wurde in Alkohol aufgenommen, die Lösung mit Salzsäure angesäuert, der Alkohol abdestillirt und der Rückstand mit Wasser ausgekocht. Die Lösung wurde mit Natronlauge gefällt, intactes Xylidin mit Wasserdampf abgetrieben und das zurückbleibende Thioxylidin in Chlorhydrat übergeführt. Die Diazoverbindung dieser Base zeigt eine so grofse Affinität für Baumwolle, dafs sie selbst aus einer halbprocentigen Lösung von dieser Faser ausgezogen wird. Die mit Diazoverbindung beladene Baumwolle kann an der Luft getrocknet werden. Die so vorbereitete Faser wurde nun mit alkalischen Lösungen von β-Naphtol, α-Naphtol, Brom-β-Naphtol, Resorcin und Phenol behandelt. Mit den erstgenannten 3 Phenolen wurden rothe Färbungen erzielt, während die beiden letztgenannten gelbe lieferten. Dieselben sind alle nicht flüchtig, ziemlich glänzend, wasch- und seifenecht, namentlich die β-Naphtolderivate sind glänzend und schön. Bei dem Eintauchen der Faser in das Naphtolbad findet ein Niederschlag in demselben nicht statt. Im direkten Aufdruck wurden blofs auf folgendem Wege brauchbare Resultate erhalten: Die sehr beständige Diazoverbindung des Thioxylidins wurde mit Gummiwasser verdickt aufgedruckt und der Druck nach dem Trocknen durch Eintauchen in die Naphtollösung entwickelt. Schöne seifenechte Druckmuster wurden auf diese Weise erhalten.

E. Nölting bespricht in der *Chemiker-Zeitung* die von ihm entdeckten

substantiven Azofarbstoffe, welche von der *Société anonyme des matières colorantes de St. Denis* erzeugt werden und sich von den Azoxyderivaten der primären aromatischen Basen ableiten. Der wichtigste dieser Farbstoffe, das Rouge des St. Denis, ist das Einwirkungsproduct diazotirten Azoxyortotoluidins auf α-Naphtol-α-Sulfosäure und zeichnet sich vor allen bis jetzt bekannten substantiven Farbstoffen durch grofse Reinheit des Tones und vollkommene Säurebeständigkeit aus. Es hat aber andererseits die Eigenschaft, Pflanzenfasern auf alkalischem Bade anzufärben in viel geringerem Mafse als die Congofarben und Benzopurpurine, und unter den gewöhnlichen Bedingungen werden die Bäder nicht ausgezogen und keine dunklen Töne erzielt.

Man kann jedoch diesen Uebelständen durch passende Abänderung der Bedingungen abhelfen und Ausfärbungen erhalten, welche, was Schönheit und Tiefe des Tones anbetrifft, nichts zu wünschen übrig lassen. Die Bäder werden allerdings nicht völlig ausgezogen und müssen aufbewahrt werden, was übrigens auch bei den anderen substantiven Farbstoffen der Fall ist. Zum Ausfärben auf Baumwolle, sowohl im Strang wie im Stück, bedient man sich des folgenden, von *Rosenstiehl* ausgearbeiten Verfahrens.

Färbebad für 10^k Baumwolle. Auf 200^g St.-Denis-Roth giefst man 6^l Aetznatron von 7^0 Bé., erhitzt, und wenn alles gut gelöst ist, gibt man die ganze Auflösung in ein vorher erhitztes Färbebad, welches mit 200^l Wasser, 48^k Kochsalz und 5^l Aetznatronlauge von 40^0 Bé. angesetzt ist. Man erwärmt das Bad bis auf 85^0, führt die Baumwolle ein, geht bis 90 bis 95^0 und bleibt während $^1/_2$ Stunde bei dieser Temperatur. Die Ausfärbung ist in 30 Minuten völlig beendet. Hierauf zieht man die Baumwolle heraus, quetscht die Flüssigkeit gut aus, bringt die Waare in ein Säurebad, welches 1 Proc. Schwefel- oder Salzsäure enthält, während 5 bis 10 Minuten, wäscht sodann aus und trocknet. Das Färbebad, das nicht völlig ausgezogen ist, wird natürlich aufbewahrt und kann unbeschränkt lange dienen. Um bei den folgenden Ausfärbungen die gleiche Höhe des Tones wie bei der ersten zu erzielen, setzt man jedesmal für 10^k Baumwolle 165^g St.-Denis-Roth, in 5^l,700 Aetznatron von 7^0 Bé. gelöst, und 0^l,5 Aetznatron von 40^0 Bé. hinzu. Für ein sehr tiefes Roth nimmt man beim ersten Ausfärben 300^g St.-Denis-Roth und 9^l Aetznatron von 7^0 Bé., und für die folgenden Operationen 250^g Roth, 8^l,750 Aetzlauge von 7^0 Bé. und 0^l,5 Lauge von 40^0 Bé.

Je nach dem angewendeten Färbeverfahren kann man die Wassermenge reduciren. In diesem Falle vermindert man aber auch die Quantität des Salzes und zwar so, dafs das Färbebad immer ein specifisches Gewicht von 14 bis 15^0 Bé. zeigt. Besonders für Baumwollzwirn und sehr dicht gewebte Baumwollstoffe ist die vorher beschriebene Färbemethode von Wichtigkeit. Je näher man beim Aus-

färben der Temperatur von 100° C. gekommen, desto widerstandsfähiger gegen Seife wird die Farbe und desto besser wird das Bad erschöpft. Bei 60 bis 70° wird nur etwa die Hälfte des Farbstoffes ausgezogen.

Um immer Töne von gleicher Intensität zu erhalten, ist es von Wichtigkeit, den Salzgehalt des Bades stets constant zu halten; bei der Temperatur von 90 bis 95° mufs es ein specifisches Gewicht von 14 bis 15° Bé. zeigen. Ist es schwächer, so mufs man Salz hinzufügen.

Man mufs vermeiden, das Volumen des Färbebades durch Condensation des Dampfes zu vermehren, es ist also empfehlenswerth, nicht mit direktem Dampf, sondern mittels einer Schlangenröhre zu erhitzen, jedoch mufs man in diesem Falle das verdampfte Wasser ersetzen.

Bei genauer Einhaltung dieser verschiedenen Vorsichtsmafsregeln, aber auch nur in diesem Falle, erhält man ausgezeichnete Resultate.

Wie alle Azoverbindungen, läfst sich das Rouge de St.-Denis durch Zinnoxydulverbindungen mit Leichtigkeit ätzen, wobei man die für Congo und Benzopurpurin gebräuchlichen Aetzfarben anwenden kann.

Eine Reihe von neuen Farbstoffen ist auf dem Markte erschienen. Ueber die nachfolgenden derselben ist uns Genaueres bezüglich der Anwendung bekannt geworden.

Violettschwarz der *Badischen Anilin- und Sodafabrik* gehört zur Klasse der Baumwolle ohne Beize färbenden Azoverbindungen. Es wird wie die bereits bekannten substantiven Farbstoffe angewendet und liefert ein dunkles Violettschwarz, welches durch Säure in ein schönes Blauschwarz übergeht. Die Färbungen sind gegen Wasser und Seife ziemlich echt. Wie alle substantiven Farbstoffe, so wirkt auch Violettschwarz als Beize für basische Anilinfarbstoffe. Das damit erzeugte Schwarz läfst sich daher durch Ueberfärben mit basischen Farbstoffen beliebig nüanciren. Auch auf thierische Fasern zieht das Violettschwarz sowohl aus alkalischem wie aus saurem Bade. Die aus ersterem erhaltenen Färbungen sind gleichmäfsiger. Auf Wolle färbt man am besten aus neutralem Bade ohne jeden Zusatz, wobei die Faser egal durchgefärbt wird und weich bleibt. Die erzielten Färbungen sind vollkommen walkecht. Auf Seide wird ein Zusatz von essigsaurem Ammoniak zum Bastseifenbade empfohlen, nach dem Färben und Auswaschen wird im Säurebade avivirt. Das Violettschwarz empfiehlt sich namentlich auch als Grundirfarbe, sowie zum Abdunkeln glänzender Töne.

Ein dem Violettschwarz in seiner Anwendungsweise ähnliches Product ist das sogen. Benzoschwarzblau der *Farbenfabriken vorm. Friedrich Beyer und Co.* in Elberfeld, welches dunkelschwarzblaue Töne liefert. Man färbt am besten im kochenden Seifenbade, welchem 4 Proc. Potasche zugesetzt worden, und erhält mit 3 Proc. Farbstoff ein schönes und weit tieferes Dunkelblau, als man es mit dem bisher benutzten Benzoazurin und Azoblau erhalten hat.

Das sogen. Primulin fährt fort, allgemeines Interesse zu erregen. Dasselbe ist jetzt als Sulfosäure einer Base erkannt worden, welche neben dem eigentlichen Thioparatoluidin durch Erhitzen des Paratoluidins mit Schwefel entsteht und von *Dahl und Co.* zuerst bereitet wurde (D. R. P. Nr. 35790 vom 7. November 1885). Durch seine Echtheit, seine grofse Affinität zur pflanzlichen Faser und durch seine Fähigkeit, sich auf derselben diazotiren zu lassen, verdient das Primulin in der That das rege Interesse, welches ihm von allen Seiten entgegengebracht wird. Die Diazoverbindung liefert bei nachträglicher Behandlung mit Phenol ein Goldgelb, mit Resorcin ein Orange, mit β-Naphtol ein etwas trübes Ponceauroth. Obgleich diesen Färbungen eine aufserordentliche Wasch- und Seifenechtheit nicht abgesprochen werden kann, so erscheint es doch bei der ziemlich complicirten Färbeweise fraglich, ob dieselben ein mehr als vorübergehendes Interesse besitzen.

Die Azoderivate des Primulins werden jetzt auch als solche hergestellt und als substantive Farbstoffe in den Handel gebracht. Nach einem englischen Patente von *Dreifufs* wird der aus diazotirtem Primulin mit β-Naphtol entstehende scharlachrothe Farbstoff durch Behandlung mit Bisulfitlauge in einen namentlich für den Druck geeigneten wasserlöslichen Zustand übergeführt. Das so erhaltene Product bildet ein braunes leicht lösliches Pulver. Zur Abscheidung des rothen Farbstoffes auf der Faser taucht man das bedruckte Gewebe in verdünnte Natronlauge oder man dämpft es.

Ein neuer gelber Baumwollfarbstoff ist das Carbazolgelb, welches aus Diamidocarbazol durch Diazotirung und Vereinigung mit Salicylsäure erhalten wird. Durch die Einführung dieses Productes wird auch dem Carbazol, welches im Steinkohlentheer in gröfserer Menge vorhanden ist, als man bisher anzunehmen pflegte, eine technische Verwendung gesichert. Die Verwendung des Carbazolgelbes entspricht genau der des Chrysamins und aller anderen Substantiv-Baumwollfarbstoffe. Ein dem Carbazolgelb ganz ähnlicher Farbstoff ist das Baumwollgelb G der gleichen Firma. Dasselbe eignet sich namentlich zum Zeugdrucke und kann sowohl ohne Beize als auch unter Zusatz von Chrombeize aufgedruckt werden.

Eine geeignete Druckvorschrift für Baumwollgelb und Carbazolgelb lautet wie folgt: $7^{g},5$ Farbstoff werden in 400^{g} kochendem Wasser gelöst. Hierzu werden 500^{g} Traganthschleim, 5procentig, 50^{g} 20procentige Marseiller Seifenlösung und 50^{g} 20procentige Lösung von phosphorsaurem Natron gebracht. Man druckt, trocknet und dampft $^{3}/_{4}$ Stunden ohne Druck. Beim Färben von Baumwollgelb und Carbazolgelb empfiehlt sich ebenso wie für Hessischgelb ein Zusatz von Kochsalz zum Bade.

Unter dem Namen Thioflavin T nnd S bringt die Firma *Leopold Casella und Co.* zwei neue gelbe Farbstoffe in den Handel, von denen

der erstere mit Tannin und Brechweinstein gebeizte Baumwolle färbt, während der andere auf ungebeizte Baumwolle zieht. Diese Farbstoffe liefern reine und echte Nüancen und eignen sich zur Herstellung von Mischfarben.

Obgleich sehr viele Versuche gemacht worden sind, die Orseille durch künstliche Farbstoffe zu verdrängen, so ist dies doch weniger rasch und vollständig gelungen, als es z. B. mit der Cochenille der Fall war. Der Grund für das Festhalten der Färber an der so flüchtigen Orseille liegt in der Fähigkeit der letzteren, aufserordentlich gleichmäfsig aufzufärben. Die Orseille eignet sich daher in ganz hervorragender Weise zur Herstellung der vielen Misch- und Modefarben, welche eine so grofse Rolle in der Färberei spielen. In einzelnen ihrer Anwendungsweisen ist ja die Orseille durch das Echtroth verdrängt worden, doch wird diesem Farbstoffe seine Tendenz, namentlich auf Seide sehr rasch aufzufallen, vorbeugen. Diesem Uebelstande soll das der *Badischen Anilin- und Sodafabrik* patentirte „Azocarmin" genannte Product abhelfen. Durch die Gleichmäfsigkeit, mit der dieser Farbstoff auffärbt und selbst das dichteste Gewebe durchdringt, scheint dieser Farbstoff in der That berufen, als endgültiger Ersatz der Orseille einzutreten, welcher er in der Nüance vollständig gleichkommt. Dagegen ist seine Licht- und Seifenechtheit gröfser als die des genannten natürlichen Farbstoffes. Azocarmin ist empfindlich gegen Berührung mit Metallen, es empfiehlt sich daher bei seiner Verwendung statt der sonst üblichen kupfernen Färbekessel hölzerne Kufen zu benutzen.

Ein neuer Farbstoff der Firma *Gillard*, *Monnet und Cartière* in Lyon hat einiges Interesse. Derselbe wird als Carminaphte bezeichnet und dient einem sehr eigenthümlichen Zwecke. Er wird zum Färben von Garnen benutzt, welche der Weber aus irgend einem Grunde von gleichzeitig verarbeiteten anderen Garnen unterscheiden mufs. Man färbt mit Carminaphte im essigsauren Bade (15 Proc. Essigsäure vom Gewicht der Waare) kalt bis höchstens 50^0 warm. Je nach der Menge des angewendeten Farbstoffes färbt sich die Wolle rosa bis roth. Man kann auch die Schlichte anfärben, indem man zu einem aus 4^k Stärke und 400^l Wasser bereiteten Kleister lauwarm 1^k Carminaphte hinzufügt. Erhitzt man die so gefärbte Faser auf über 80^0 C., so verschwindet die Färbung gänzlich.

Das Rhodamin hat sich endgültig die Stellung als schönster und glänzendster aller rothen Farbstoffe erobert. Vor allen Mitbewerbern um den gleichen Platz zeichnet es sich durch seine grofse Lichtechtheit aus, welche indessen auf Wolle und Seide gröfser ist als auf Baumwolle. Das Rhodamin hat das alte und namentlich bei Färbern viel verbreitete Vorurtheil durchbrochen, dafs glänzende Farbstoffe mit Nothwendigkeit lichtempfindlich sein müssen. In seiner Anwendung bietet Rhodamin nichts Neues, es wird auf Seide und Wolle wie alle

basischen Farbstoffe aus schwachsaurem Bade gefärbt, auf Baumwolle mit Tannin und Brechweinstein oder zur Noth auch mit essigsaurer Thonerde fixirt.

Eines der Producte, welche wir aufser dem Rhodamin der Einführung des Dimethylmetamidophenols in die Technik verdanken, ist das Nilblau. Die Constitution dieses Farbstoffes ist noch nicht ganz aufgeklärt. Er entsteht durch gemeinsame Oxydation von α-Naphtylamin mit Amidodimethylmetamidophenol in änlicher Weise wie das Indophenol und es sind auch hier die bekannten Abänderungen des typischen Verfahrens zulässig. Das Nilblau ist ein grünlich blauer Farbstoff von grofsem Glanze, dessen Schönheit eben so sehr die des Methylenblaus überragt, wie dies bei Rhodamin gegenüber dem Eosin der Fall ist. Die Verwendung ist der des Methylenblaus ganz ähnlich. Das Anwendungsgebiet des Nilblaus dürfte hauptsächlich im Baumwolldrucke liegen, es kann entweder für sich allein oder mit Methylenblau gemischt zur Erzielung schöner Nüancen dienen. Einem vollkommenen Ersatze des Methylenblaus durch Nilblau dürfte der durch die Herstellungsweise bedingte hohe Preis des letzteren im Wege stehen.

Die Farbstoffe der Indulinreihe finden endlich die eingehende Bearbeitung, welche sie verdienen. Ihre aufserordentliche Echtheit in Verbindung mit ihrer dem Indigo gleichenden tiefdunkelblauen Nüance veranlafsten den Referenten, schon vor Jahren sich mit dieser Klasse von Farbstoffen einläfslich zu beschäftigen. Die Firma *Farbwerke vorm. Meister*, *Lucius und Brüning* in Höchst a. Main hat durch Auffindung geeigneter Trennungsmethoden der in der Indulinschmelze entstehenden Farbstoffe einen erheblichen Fortschritt zu verzeichnen. Auch die zuerst von *Dahl und Co.* versuchte Einführung des Paraphenylendiamins in das Molekül der Induline ist von Wichtigkeit geworden. Die so erhaltenen Farbstoffe, welche jetzt schon in verschiedenen Nüancen geliefert werden können, haben den Vorzug, direkt in Wasser löslich und daher auch für Baumwollfärberei und Druck verwendbar zu sein.

Unter dem Namen Alizaringrün bringt die *Badische Anilin- und Sodafabrik* einen neuen Farbstoff in den Handel, welcher zu den zahlreichen durch die Alizaringruppe erzielbaren Nüancen auch noch ein hübsches Blaugrün fügt. Der Farbstoff wird durch Sulfirung und vermuthlich gleichzeitiger Oxydation des Alizarinblaus beim andauernden Erhitzen mit rauchender Schwefelsäure erhalten und kann durch Behandlung mit Natriumbisulfit ebenso wie die anderen Farbstoffe dieser Klasse in wasserlösliche Form übergeführt werden. Der Farbstoff erscheint dementsprechend in zwei verschiedenen Marken SW und S im Handel und bildet entweder ein wasserlösliches Pulver oder einen Teig. Ein neues verwandtes Product ist das in seiner Nüance zwischen dem Alizarinblau und Alizaringrün stehende Alizarinindigblau, welches aus dem Grün durch weiteres Erhitzen mit concentrirter Schwefelsäure auf

200 bis 210° erhalten wird und ebenfalls in verschiedenen Marken in den Handel kommt. Alle diese Producte eignen sich sowohl für Baumwolle als auch für Wolle, ganz besonders aber für letztere, auf welcher sie den Indigo zu ersetzen berufen sind. Sie werden gerade so wie das Alizarinblau selbst ausschliefslich mit Chrombeize fixirt, doch sind von *Eduard Köchlin* auch Nickel- und Kobaltbeizen mit gutem Erfolge versucht worden. Die Walkechtheit dieser Producte ist ganz hervorragend, sie müssen mit Freuden begrüfst werden, da durch ihre Einführung ein weiterer Schritt zur Verdrängung des so unechten Indigocarmins gethan ist. Leider gibt es gewisse Nüancen, wie Schottischblau, Seladon, Meergrün, welche wegen ihrer feurigen Nüance noch immer mit keinem anderen Farbstoffe als mit Indigocarmin hergestellt werden können.

Ein sehr altes Product, welches dereinst das Aufsehen aller Chemiker erregte, dann aber in die chemische Curiositätenkammer verwiesen wurde, ist neu aufgenommen worden und hat sich in kurzer Zeit eine hervorragende Bedeutung erworben. Es ist das vor Jahren von *Roussin* hergestellte Naphtazarin, welches von *Liebermann* als ein Dioxynaphtachinon erkannt wurde; dasselbe wird jetzt von der *Badischen Anilin- und Sodafabrik* aus α-Dinitronaphtalin fabrikmäfsig hergestellt und durch Behandlung mit Natriumbisulfit nach der *Brunck*'schen Methode in wasserlösliche Form gebracht. Es wird als Paste unter dem Namen Alizarinschwarz S. W. in den Handel gebracht. Auf Chrombeize liefert es aufserordentlich echte schwarze Färbungen, welche namentlich für Wolle sich durch ihre Walkechtheit und ihre Widerstandsfähigkeit gegen Licht und Säure empfehlen.

Der *Zeugdruck* verwendet seinerseits natürlich ebenso eifrig wie die Färberei die beschriebenen neuen Farbstoffe. Besonders bemerkenswerthe Errungenschaften in der Technik desselben scheinen indessen nicht vorzuliegen. Die Art und Weise der Verdickung der zum Aufdrucke dienenden Farben hat vielfach geändert werden müssen, denn das arabische Gummi ist durch die fortdauernden Kriege im Sudan so selten und so kostspielig geworden, dafs die Industrie die gröfsten Anstrengungen macht, einen passenden Ersatz für dasselbe zu finden. In elsässischen Fabriken verwendet man jetzt vielfach ein Product, welches dadurch erhalten wird, dafs man die in kaltem Wasser unlöslichen indischen und amerikanischen Gummiarten in verschlossenen Kesseln unter Hochdruck dämpft. Der erhaltene dicke Gummischleim bleibt ebenso wie das arabische Gummi auch in der Kälte flüssig und kann das Senegalgummi für seine meisten Verwendungsweisen ersetzen.

Ein anderes, zu diesem Zwecke brauchbares Product ist das *Schumann*'sche Kunstgummi, welches durch das D. R. P. Nr. 41931 vom 25. August 1886 und das Zusatzpatent zu demselben Nr. 43146 vom 3. Mai 1887 geschützt ist. Nach diesen Patenten wird Stärke mit

kaltem Wasser zur dickflüssigen Milch angerührt und durch 24stündiges Stehenlassen mit Säure aufgeschlossen. Hierauf wird sie durch gründliches Auswaschen entsäuert und alsdann durch Erhitzen auf 160 bis 170° in die lösliche Form übergeführt. Die erhaltene Lösung wird eingetrocknet und zur Erzielung einer dem Senegalgummi ähnlichen Form gekörnt.

Der *Textile Manufacturer*, 1889 S. 238, bringt in Erinnerung, dafs Federn nicht nur gefärbt, sondern auch bedruckt werden können, und dafs auf diese Weise sehr hübsche Effecte zu erzielen sind. *O. Piquet* veröffentlicht in dem *Teinturier Pratique* eine Reihe von Rathschlägen zu diesem Zwecke. Die Druckmodelle sollten die Form der zu druckenden Federn haben. Die Federn müssen vollkommen rein und weifs sein und können vor dem Drucke mit etwas Zinnsalz und Oxalsäure behufs Erhöhung des Glanzes der Farben imprägnirt werden. Nach dem Drucke werden die Federn zunächst getrocknet, dann einige Stunden in einen feuchten Raum gebracht und schliefslich gedämpft. Der zum Dämpfen benutzte Dampf mufs sehr feucht sein, man läfst ihn daher durch Wasser strömen. Man benutzt ein Gefäfs, in welches die Federn auf Netzrahmen eingesenkt werden. Man dämpft nicht zu lange, gewöhnlich blofs 15 bis 20 Minuten, dann wäscht man mit kaltem Wasser und macht in derselben Weise fertig, wie dies für gefärbte Federn üblich ist. Die von dem Verfasser gegebenen Recepte für verschiedene Farben sind den auf Wolle und Seide benutzten ähnlich und können daher hier übergangen werden.

M. E. Reuille hat ein neues System des Buntdruckes erfunden. Wir entnehmen über dasselbe Nachfolgendes einem von *De Luynes* an die *Société d'encouragement* erstatteten Berichte. Der Erfinder erzeugt mehrere Farben gleichzeitig neben einander mit Hilfe eines eigenthümlichen Druckmodells, in welchem das Dessin aus dicken, zu Bündeln vereinigten Baumwollenfäden zusammengesetzt ist. Diese Bündel sind aufrecht neben einander gestellt und verkittet und an der Druckfläche glatt abgeschnitten. Auf der oberen Seite sind die einzelnen Fäden, welche einer gleichen Farbe angehören, mit einander verbunden und stehen mit Hilfe eines Kautschukschlauches mit einem Reservoir in Verbindung, welches die Farbstofflösung enthält. Die letztere dringt durch Capillarität auf die Unterseite des Druckmodells über und erhält dieselbe stets feucht. Wenn man das Modell auf eine Zeugfläche abdruckt, so wird von jedem Baumwollfaden der ihm zugeführte Farbstoff an dieselbe abgegeben und es entsteht ein vielfarbiger Effect. Diese Erfindung ist jedenfalls eines weiteren Ausbaues fähig.

Das Xylidin wird jetzt auch in den Kreis derjenigen Basen gezogen, welche mit Hilfe von Oxydationsmitteln auf der Faser dauerhafte Färbungen erzeugen. *S. Winterberg* gibt in der *Färberei-Musterzeitung*, 1889 S. 15, eine Druckvorschrift für Dampf-Cachot:

6000g Wasser,
550 Stärke,
450 Kaliumchlorat

werden verkocht und nach dem Erkalten mit

660g Xylidin,
480 Salzsäure von 21⁰ Bé. und
250 Essigsäure von 7⁰ B.

vermischt. Vor dem Drucke werden 30g 1 procentige Vanadinlösung zugesetzt. Man oxydirt in bekannter Weise und wäscht. Durch Zusatz von etwas Bismarckbraun wird die Farbe feuriger.

Ein hübsches Braun auf Baumwolle ist mit Hilfe von Dinitrosoresorcin von *Horace Köchlin* erhalten worden. Nach seinen Beobachtungen liefert dieser Farbstoff, welcher bekanntlich zur Erzeugung dunkelolivengrüner Nüancen in Verbindung mit Eisenbeizen benutzt wird, ein Braun, wenn man ihn mit Kobaltbeizen fixirt. Man verfährt wie folgt: Man druckt eine Beize, bestehend aus 1l Traganthschleim, 29g Kobaltnitrat, 25g Natriumacetat, auf und passirt während 2 Minuten bei 30⁰ durch Natriumaluminat. Dann färbt man in einem Bade, welches für den Meter Baumwollenstoff je 5g Dinitrosoresorcin und 6g Chlorcalciumlösung von 20⁰ Bé. enthält. Dieses Braun, welches sich auch auf Seide und Wolle erhalten läfst, läfst sich ebenso wie Bisterbraun mittels Zinnsalz ätzen, hat aber den grofsen Vorzug der vollständigen Luft- und Seifenbeständigkeit. Statt des Natriumaluminats kann auch Wasserglaslösung zum Fixiren der Kobaltbeize benutzt werden.

Zur Erzeugung von Dampf-Alizarinroth auf nicht präparirter Waare werden folgende Verfahren empfohlen. Für Roth:

60g Mehl,
100 Wasser,
300 Alizarin (10 Proc. Paste)

werden zusammen verkocht und mit

50g Sulfoglycerin,
82 essigsaurer Kalk von 7½⁰ Bé.,
60 essigsaure Thonerde von 15⁰ Bé. und
80 Säuregemisch

versetzt. Das Säuregemisch wird aus 1l Essigsäure von 8⁰ Bé. und 10g Weinsäure bereitet. Statt Sulfoglycerin kann mit Vortheil das gewöhnliche Türkischrothöl genommen werden. Statt essigsaurer Thonerde kann auch Rhodanaluminium angewendet werden. Das so abgeänderte Recept lautet wie folgt:

200g Alizarin, 15 Proc.,
280 Stärkekleister,
68 essigsaurer Kalk von 7½⁰ Bé.,
60 Rhodanaluminium von 20⁰ Bé.,
50 Türkischrothöl,
72 Säuregemisch.

Für Rosa nimmt man:

187g Alizarinblaustich, 20 Proc.,
160 essigsaurer Kalk,
3500 Stärketraganthverdickung,
150 Rhodanaluminium,
75 Türkischrothöl,
100 Säuregemisch.

Die Hauptschwierigkeit bei diesem Recept besteht darin, dafs die Abstreichmesser leicht angegriffen werden; sie müssen daher häufig geputzt werden (*Färberei-Musterzeitung*).

Von gemeinsamem Interesse für die Färberei und den Zeugdruck sind Studien, welche über die Wirkung des Lichtes auf Farben, zunächst auf Seide, angestellt wurden.

Die Färber und Textilindustriellen beginnen nämlich neuerdings Farbstoffe nicht nur auf ihre chemische Lichtempfindlichkeit, sondern auch darauf zu prüfen, was man vielleicht als physikalische Lichtempfindlichkeit der Farbstoffe bezeichnen könnte, nämlich auf die scheinbaren Veränderungen, welche Farben erleiden, wenn sie verschiedenen Lichtarten ausgesetzt werden. Es ist eine bekaunte Thatsache, dafs verschiedene Farben bei verschiedenen Beleuchtungen ganz verschieden erscheinen können. Diesem Umstande Rechnung zu tragen, hat *Rousseau* nach dem *Textile Manufacturer* einen Apparat construirt, welcher im Grofsen und Ganzen aus einer inwendig mit schwarzem Stoffe überzogenen Kammer besteht, in welche die zu untersuchenden gefärbten Muster hineingebracht und in solcher Weise mittels verschiedener Lichtquellen beleuchtet werden, dafs das Auge von den Strahlen der Lichtquelle selbst nicht getroffen wird. Die Muster selbst werden auf einen Untergrund von schwarzem Sammet gelegt, während ganz ebensolche Muster in derselben Anordnung und ebenfalls auf schwarzem Untergrunde aufserhalb des Apparates im Tageslichte liegen. In dieser Weise wurden die Effecte verschiedener Farbenzusammenstellungen mit Hilfe verschiedener Lichtquellen untersucht. Der Verfasser unterscheidet zwei Gruppen von künstlichem Lichte, in deren erste er die verschiedenen Arten der elektrischen Beleuchtung bringt, während er in der zweiten Wassergas, Leuchtgas, Stearin- und Paraffinbeleuchtung, Mineral- und Theeröl vereinigt. Die Beleuchtungsweisen der ersten Gruppe sind insofern dem Tageslichte ähnlicher, als sie das relative Verhältnifs der verschiedenen Nüancen zu einander intact lassen, während die Beleuchtungen der zweiten Gruppe auf die meisten Farben einen abschwächenden Effect ausüben und nur einige wenige, hauptsächlich helle Färbungen hervorheben. Scharlach- und rubinrothe Nüancen bleiben in ihrem Ton unverändert, erscheinen aber feuriger, Kirschroth zieht ins Ponceau, Ponceau in Rothorange, Rothorange in Orange, Orange ins Gelb, die gelben Farben verblassen, Lachsrosa scheint fast weifs, bläuliche Rosa werden matt, Rose bengal und Fuchsinrosa werden in ihrem Glanze etwas erhöht, Silbergrau nimmt einen leichten Rosaton an und schadet

bei Zusammenstellungen den benachbarten Farben. Alle anderen Arten von Grau verlieren an Glanz. Die blauen Farben verlieren ihren Glanz und werden meistens grüner, Olivengrün hebt sich bei künstlicher Beleuchtung, bläuliches Weifs verliert seinen Glanz, während Gelbweifs erhöhten Schimmer gewinnt. Bläulichviolette Farben verlieren viel, rothviolette werden röther und glänzender. Braune Farben behalten ihren Glanz sowohl allein als auch namentlich in Zusammenstellungen. Aus den angeführten Resultaten, welche selbstverständlich noch erweitert werden können, ergeben sich vielfache und werthvolle Winke für den Textilindustriellen.

An einschlägiger Litteratur sind auch diesmal einige neue Erscheinungen zu verzeichnen. In erster Linie das glänzend ausgestattete Werk von *Otto Mühlhäuser*, *Die Technik der Rosanilinfarbstoffe.* Dasselbe behandelt seinen Gegenstand in überaus übersichtlicher Weise und in einer bis jetzt nicht erreichten Vollständigkeit. Von grofsem Werthe sind die in demselben enthaltenen sehr genauen Zeichnungen aller vorkommenden Apparate und Anlagen, sowie die erschöpfenden Litteraturnachweise. Des Weiteren ist des französischen Werkes von *Antonio Sansone*, „*L'impression des tissus de coton*“, zu gedenken, einer von *Montpellier* ausgearbeiteten Uebersetzung des bereits früher erwähnten englischen Werkes des gleichen Verfassers.

Bücher-Anzeigen.

Monatshefte für Mathematik und Physik. Herausgegeben von Prof. Dr. *v. Escherich* und Prof. Dr. *Weyr.* Wien. Manz'sche Buchhandlung. Preis vierteljährlich 3,50 Mk.

Der Inhalt des 1. Heftes (Januar 1890) ist: 1) über die Theorie der Eisbildung; 2) über stetige Functionen, die innerhalb jedes Intervalls extreme Werthe besitzen; 3) die invarianten Gebilde der räumlichen Collineation; 4) über die höheren Ableitungen eines Quotienten zweier Functionen; 5) einige arithmetische Sätze; 6) Bemerkung über ganzzahlige irreductible Gleichungen.

Der Inhalt des ersten Heftes zeigt einen ausgeprägten mathematisch-wissenschaftlichen Charakter.

Verlag der J. G Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der „Union“ Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Ueber Dampfkessel; von Prof. H. Gollner in Prag.

(Fortsetzung des Berichtes S. 60 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 12.

Eine Neuerung an selbsthätigen Dampfkessel-Speiseapparaten mit Schwimmern wurde von *Georg Hammer* in Bulmcke bei Gelsenkirchen (D. R. P. Nr. 34742 vom 17. April 1885) angegeben, um im Bedarfsfalle eine *gröfsere* Wassermenge als der freie Raum in der Schwimmerkammer zuläfst, auf *einmal* in den Kessel einzuführen, durch welches Verfahren die Nachtheile der unregelmäfsigen Kesselspeisung — während des Betriebes desselben — zur Geltung kommen müssen.

Die von *Hermann Martini* in Chemnitz (D. R. P. Nr. 37504 vom 7. Oktober 1885) angegebenen Einrichtungen zur Regelung der Speisung von Dampfkesseln unter Anwendung a) eines besonderen Dampfentwicklers, b) eines Schwimmers und c) eines sogen. Dehnrohres verdienen eine besondere Erörterung.

ad a), b), c) Die Vorrichtungen bezwecken, die Wirkung der Kesselspeisepumpe, entsprechend dem einzuhaltenden regelmäfsigen Wasserstande, zeitweilig ganz oder theilweise zu unterbrechen. Zu diesem Zwecke ist der schädliche Raum der Speisepumpe *P* entweder mit der Saugleitung l_1 oder mit der Druckleitung l durch ein Rohr verbunden. Die Wasserbewegung in den Leitungen l und l_1 kann mit Rücksicht auf das angeordnete Rückschlagventil nur in je einer bestimmten Richtung erfolgen. Die Unterbrechung der Wasserbewegung erfolgt mittels des Ventils *i* durch einen der im Folgenden beschriebenen Apparate.

ad a) Fig. 1. Ein *Dampfentwickler z* steht in der Höhe des mittleren Wasserstandes des Betriebskessels, welcher selbsthätig gespeist werden soll. Unter der Bodenfläche von *z* befindet sich der Hohlraum *s*, welcher durch *n* mit dem Dampfraume, durch *t* mit dem Wasserraume des Betriebskessels in Verbindung steht.

Sinkt der Wasserstand in demselben unter den regelmäfsigen, so füllt sich *s* theilweise mit Dampf, welcher die Flüssigkeit in *z* zum Sieden bringt, wodurch eine gewisse Dampfspannung in *z* entsteht. Diese Spannung wirkt auf den Kolben *a*, der sich nach aufsen bewegt und das Ventil *i* schliefst.

Steigt das Wasser über den regelmäfsigen Stand, so füllt sich *s* vollständig mit Wasser. Das Gefäfs *x* kühlt sich ab, es sinkt in *z* die Spannung, der Kolben *a* bewegt sich im entgegengesetzten Sinne, *i* wird eröffnet. Bei geschlossenem Ventil *i* ist die stets bethätigte Pumpe *P* auf Kesselspeisung durch *o* wirksam, im Gegenfalle mufs *P* leer laufen, d. h. es findet ein Kreislauf des Pumpenwassers durch *h*, *l* und *i* und mittels l_1 nach *e* statt, ohne dafs eine Kesselspeisung eintreten kann.

ad b) Fig. 2. Ein Gefäfs a_1 ist durch n_1 mit dem Dampfraume, durch m_1 mit dem Wasserraume des zu speisenden Kessels in Ver-

bindung, wobei wieder der Wasserstand in a_1 in der Höhe des regelmäfsigen Wasserstandes im Betriebskessel liegt. In das *Becken* b_1 im Gefäfse a_1 sickert aus n_1 Wasser nieder, welches ersteres regelmäfsig bis zur halben Höhe in den Wasserkörper von a_1 taucht und durch das Gegengewicht f_1 am Hebel c_1 in seiner regelmäfsigen Lage erhalten wird. Je nach Ueber- oder Unterwasserstand in b_1 wird mittels der angedeuteten Wage (Schwimmervorrichtung) und dem Gestänge g_1 das bekannte Ventil i gehoben und geschlossen, d. h. die Speisung des Betriebskessels eingeleitet oder abgestellt. Die angedeutete *Schwimmervorrichtung* ist sehr empfindlich und daher die ganze Einrichtung bei gutem Zustande des Ventils i sicher wirksam.

ad c) Fig. 3. Das „*Dehnrohr*“ o_1 liegt etwas geneigt in der Höhe des regelmäfsigen Wasserstandes des zu speisenden Dampfkessels; n_1 und m_1 verbinden o_1 bezieh. mit dem Dampf- und Wasserraume des Kessels. Bei hohem Wasserstande ist o_1 mit mehr gekühltem Wasser gefüllt, zieht sich daher zusammen und öffnet das Ventil mittels g; der Schlufs desselben Ventils erfolgt bei der Ausdehnung von o_1 in Folge der gröfseren Dampffüllung in demselben.

Die volle bezieh. verminderte Wirksamkeit oder die zeitweilige Abstellung der Pumpe P wird durch die veränderliche Gröfse der Eröffnung und den zeitweilen vollen Schlufs des Ventils i selbsthätig vermittelt.

Die Anordnung nach Ingenieur *Joly* (*Engineering*, 1886 S. 247, D. R. P. Nr. 37026 vom 2. Februar 1886) zeigt auch die Anwendung eines Schwimmers, dessen Bewegungen aber zur *Drehung* einer wagerechten in der Kesselstirnwand *abgedichteten* Welle ausgenutzt wird. Diese Drehbewegung wird mittels Lenker auf das Ende eines wagerechten Hebels übertragen, der bestimmt ist, einen *gedichteten* Plungerkolben zu heben und senken und derart das gelieferte Pumpenwasser mehr oder weniger als Rückwasser in ein Saugreservoir oder als Speisewasser in den Kessel zu leiten. Der Plunger befindet sich in einem Dreiwegestutzen, der in die Druckleitung der Speisepumpe eingeschaltet ist. Die Anordnung wird je nach dem Zustande der zwei hier vorkommenden *Stopfbüchsen* eine veränderliche Empfindlichkeit zeigen, in welchem Umstande ein wesentlicher Nachtheil begründet ist. Dafs die ganze Einrichtung auch zur Anzeige des niedersten oder höchsten Wasserstandes im Dampfkessel mittels Dampfpfeifen oder Contacte ausgenutzt werden kann, ist nicht von Wesenheit.

Es sei noch der Speisewasserregulator von *L. P. Fofs* aus Kalamazoo (*Scientific American*, 11. December 1886), sowie die in derselben Zeitschrift (2. April 1887) behandelte Anordnung eines Speiseregulators nach *Wyman* erwähnt.

Die letztere Anordnung, in Fig. 4 dargestellt, besteht aus dem Schwimmer S, dessen Kammer durch d mit dem Dampfraume, durch w

mit dem Wasserraume des zu speisenden Betriebskessels in Verbindung steht; d_1 führt Dampf aus der Schwimmkammer (Kessel) zur Dampfpumpe, w_1 Wasser von dieser in den Kessel. Die beiden Ventile v_1 und v_2 werden mittels des sofort aus der Figur ersichtlichen Gestänges (ohne Stopfbüchse) bei eingetretenem Ueberwasserstande in Folge Erhebung von S gleichzeitig geschlossen, wodurch die Dampfpumpe abgestellt wird. Bei Eintritt eines Unterwasserstandes, d. i. Senkung von S, werden beide Ventile v_1 und v_2 gleichzeitig geöffnet und die Dampfpumpe bethätigt. Die Einrichtung ist noch mit einem Wasserstandszeiger, auch mit einem Manometer ausgerüstet. Die Einrichtung ist in der That durch grofse Einfachheit, Empfindlichkeit, daher Zuverlässigkeit ausgezeichnet und hat sich nach den mit demselben erledigten Versuchen bewährt.

Gustav Stoff in Berlin liefs sich ein Verfahren und eine Vorrichtung patentiren (D. R. P. Nr. 36313 vom 27. Januar 1886), um bei Speisung von Dampfkesseln den regelmäfsigen Wasserstand selbsthätig zu erhalten, wobei aber nach Bedarf eine gröfsere Wassermenge, als verdampft wird, zugeführt werden mufs; das überschüssige Wasser wird weiter mittels Steigrohr und Abschäumbecken in Verbindung mit einem Ablaufrohre behufs Entfernung der durch die Speisung in den Kessel gelangten Kesselsteinbildner abgeführt. Das Ablaufrohr steht mit einem beliebigen, das Wasser vom Dampfe trennenden Apparate zur Verhütung des Dampfaustrittes aus dem Kessel in Verbindung. Dieser Wasserabscheider steht weiter mit einem Vorwärmer und einem besonders ausgebildeten Wasserauslafsventil in Verbindung, um sowohl den Spannungsabfall als auch den Wärmeverlust nach aufsen zu vermeiden, damit eine möglichst hohe Temperatur des Speisewassers erzielt werde.

An die eben vorgeführten Speiseregulatoren für Dampfkessel mögen weiter noch einzelne *Hilfseinrichtungen* für diese hervorgehoben werden, welche in besonderen Fällen von entschiedenem Nutzen sein werden. Der Zweck dieser Einrichtungen ist im Allgemeinen ein sehr verschiedenartiger, die constructive Durchführung derselben von der Art und Gröfse des Dampfkessels abhängig, für welchen sie bestimmt sind. Aus der Reihe der „*Speisewasserreiniger*“ sei die Anordnung von *Gebrüder Howaldt* in Kiel (D. R. P. Nr. 24021 vom 2. December 1885) hervorgehoben, deren Anordnung aus Fig. 5 bis 7 zu ersehen ist. Die Einrichtung hat den Zweck, dem Speisewasser die mitführende *Luft*, *fettige* Bestandtheile sowie *Schmutz*theile zu entziehen, ist daher besonders für Maschinen mit Oberflächencondensation geeignet. Der Apparat wird in das Speiserohr R_1 eingeschaltet und zwar derart, dafs eine Ausschaltung desselben ohne Störung der Kesselspeisung gesichert ist. Zu diesem Zwecke sind die Doppelsitzventile v_1 und v_2 zu schliefsen, während das Speisewasser unmittelbar durch das Rohr D fliefst. Die

Luft wird dem Speisewasser durch ein selbsthätiges Schwimmventil entzogen, wodurch zunächst eine Ursache der Zerstörung der Kesselbleche entfällt.

Die Fette werden durch den Schaumhahn *S* zeitweise abgelassen oder es wird eine besondere Einrichtung zur Fettentnahme angebracht, welche aus dem Fettstoffe *F* besteht, nach welchem das durch die Wärmeschlange *W* (Fig. 7) erhitzte Fett abfliefst und durch den Hahn *H* entfernt werden kann. Schmutztheile werden während des Betriebes durch die Hähne h_0 bis h_3 oder anläfslich der Hauptreinigung der Kammer *R* entfernt. Die beschriebene Einrichtung ist besonders für Schiffskessel bestimmt und für diese erfahrungsgemäfs bewährt.

Josef Savelberg in Stolberg (D. R. P. Nr. 33561 vom 2. Mai 1885) führt einen verstellbaren Kesselstein und Schlammfänger für Dampfkessel aus, welcher aus einem Blechtroge nach Fig. 8 bis 11 besteht, der sich über das Feuerblech oder über den ganzen Kesselboden erstreckt und während des Kesselbetriebes mittels abgedichteter Stangen (Schienen) verstellbar ist. Die Wirkung dieses Fängers beruht auf den in seinen verschiedenen Stellungen hervorgebrachten verschiedenen Strömungen des Kesselwassers zwischen Fänger und Kesselwand. Das Erglühen und Beulenziehen der Kesselwandungen soll dadurch vermieden werden, dafs durch die künstlich erzeugte Strömung der abgesprungene Kesselstein und Schlamm im Entstehen über den Rand des Blechtroges und in diesen hineingeworfen werden. Der Fänger erhält während der ersten Woche einer Betriebsperiode die Stellung *A* (Fig. 9), während der folgenden Zeit jeden Tag mehrmals abwechselnd die Stellungen *B* (Fig. 10) und *C* (Fig. 11). Bei Aufserbetriebsetzung des Kessels erhält der Fänger die Stellung *D* (Fig. 8).

Die *Albany Steam Trap Company* in Albany, Nordamerika, führt nach dem Amerikanischen Patente Nr. 352944 eine Einrichtung zur Reinigung von Dampfkesseln aus. Die Unreinigkeiten im Kessel sollen mittels einer stetigen Wasserströmung entfernt werden, welche zwischen dem Kessel und einem besonderen Reinigungsapparate (Filter) und von diesem zurück zum Kessel eingeleitet wird. Der Hauptbestandtheil der ganzen Einrichtung ist ein Filterkörper, der mit jedem Betriebskessel in einfacher Weise in Verbindung gebracht werden kann. Es handelt sich darum, dem Filter das verunreinigte (Kesselsteintheilchen enthaltende) Kesselwasser zuzuführen, dasselbe durch die Filtrirmasse unter der Wirkung des Kesseldampfdruckes zu drängen, und aus dem Filterkörper gereinigt dem Kessel zuzuführen, endlich die in der Filtermasse angesammelten Verunreinigungen durch einen Gegenwasserstrom zu entfernen und aus dem Filterkörper zu bringen und derart die Filtrirmasse wieder wirkungsfähig zu machen. Der Filterkörper ist in Fig. 12 im Längsschnitte dargestellt. Derselbe besteht aus den cylindrischen Räumen *A*, gefüllt mit zu reinigendem Kesselwasser, *B* der Filtrir-

masse (Sand) mindestens 500^mm hoch gehalten und der Kammer C im untersten Theile des ganzen Körpers angeordnet, in welcher sich bereits gereinigtes Kesselwasser befindet. Dieses wird durch ein Rohr r dem Schieberkasten S zugeführt und durch die Leitungen r_1 und r_2 wieder in den Dampfkessel zurückgebracht. Das gereinigte Kesselwasser tritt am vorderen Ende des Kessels wenige Centimeter unter dem niedersten Wasserspiegel in den Wasserkörper, während das zu reinigende Wasser an der rückwärtigen, tiefst gelegenen Kesselstelle abgenommen und durch die Leitung r_0 dem Filter zugeleitet wird. Im Schieberkasten befindet sich der Muschelschieber s (in der äufsersten Rechtslage gezeichnet), welcher durch das Gestänge s_1 mit Hebel h bethätigt wird. Für diese Schieberstellung ergibt sich die Arbeitsperiode des ganzen Apparates: das unreine Wasser tritt durch r_0 ein, strömt unter Druck durch A, durch die Sandschichte in B, ferner durch C, nachdem es gereinigt das Ventil v_1 (Sandventil genannt) verliefs, ferner durch die Leitung r und die Schiebermuschel nach r_1, r_2 zum Kessel. Das Ventil v_1 ist in eigenthümlicher Weise ausgeführt und hat den Zweck, die Durchgangskanäle zwischen B und C für das bereits gereinigte Wasser zu liefern. Die nöthige Reinigung dieser Kanäle erfolgt durch die lothrechte Bewegung der mit Stiften versehenen Ventilplatte v_1 mittels S_1 gegen die feste, aber durchlöcherte Ventilplatte v_2 unter Ausnutzung des aus der Figur ersichtlichen Bewegungsmechanismus, der im Wesentlichen aus der Welle w mit Kurbel k, dem Excenter E und der unten geführten Excenterstange S_1 besteht. Die Weiten der Oeffnungen in der Ventilplatte v_2 sind derart bemessen, dafs zwischen deren Wandungen und den Stiftenumflächen in v_1 ein genügend freier Querschnitt für die erforderliche Wasserströmung bleibt.

Wird der Schieber s in die äufserste Linksstellung gebracht, so kann behufs Reinigung des Ventils sammt Filters ein kräftiger Gegenstrom des Wassers erzeugt werden, durch welchen die bezeichneten Verunreinigungen mittels eines Hilfsrohres vom Filterkörper abgeleitet werden.

Industries, 1887 S. 116, beschreiben eine dem Ingenieur *C. Jones* in Liverpool patentirte Einrichtung zum Verdampfen von salzigem Seewasser.

Durch die in den Fig. 13 und 14 dargestellte Einrichtung soll der Ersatz an Wasserverlusten durch Schiffsmaschine und Kessel während langer Seefahrten geschaffen werden. Sie besteht aus einem Verdampfer für Seewasser, welcher in die Rauchkammer des Schiffskessels eingebaut wird, und dessen Inneres mit dem Oberflächencondensator der Maschinenanlage in Verbindung gesetzt wird. Der Verdampfer G ist mit einer Anzahl einseitig abgeschlossener Gefäfse in Verbindung, welche mit Seewasser gefüllt, in die Rauchkammer B des Schiffskessels versenkt werden. Der sich in G entwickelnde Dampf wird — wie er-

wähnt — in den Oberflächencondensator durch *J* strömen gelassen; *D* stellt ein Sicherheitsventil für *G* dar, durch die Leitung *E* wird das zu verdampfende Wasser dem Verdampfer zugeführt, mittels *F* wird der Verdampfer entleert; die Anordnung der Putzlucken *J* gestatten die Uebersicht und vollständige Reinhaltung der bezeichneten Einrichtung.

Für eine Schiffsmaschine von 500 indicirter Pferdekraft erhielt der Verdampfer 2qm,5 Heizfläche und war bestimmt für den Tag 180 Gallonen Seewasser zu verdampfen. Die Einrichtung ist durch grofse Einfachheit der Anordnung ausgezeichnet, gestattet die Verdampfung des Seewassers wegen der bestehenden Luftverdünnung im Condensator bei etwa 90° C. und ist geeignet, die Wärme der abziehenden Rauchgase entsprechend auszunutzen.

Eine ähnliche, für denselben Zweck, d. i. für Gewinnung des sogen. Extrawassers zum Trinken, für die Schiffskessel u. s. w. bestimmte Einrichtung beschreibt *The Engineering*, 1886 S. 305, welche für den Schraubendampfer Bentinck zur Ausführung kam. Sie wurde vom Ingenieur *C. Jones* des *St. Georges Works* in Liverpool entworfen, und war bestimmt in 24 Stunden 2000 Gallonen reines Wasser zu liefern. Der Verdampfer ist der gröfseren Entwickelung der Anlage wegen als Röhrenverdampfer ausgeführt, dessen Reinigung mittels eines Ejectors erfolgt. Die Verdampfung des Seewassers findet gleichfalls im luftverdünnten Raume statt und erfolgt unter der Einwirkung der durch die Rauchkammer abziehenden Rauchgase.

Neuerungen im Metallhüttenwesen.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 273 S. 413.)

Mit Abbildungen auf Tafel 13

Aluminium. L. Grabau in Hannover benutzt, wie bereits früher mitgetheilt wurde (1889 272 392), bei der Darstellung von Aluminium durch Reduction von Fluoraluminium mittels Alkalimetalls gekühlte Gefäfse. Zugleich wählt er die Mengenverhältnisse des Fluoraluminiums und des Alkalimetalles derart, dafs nach der Reaction das leichtflüssige Salz (Al_2Fl_6, 6NaFl) vorhanden ist. Diese Mengenverhältnisse ergeben sich aus folgender Gleichung:

$$2\,Al_2Fl_6 + 6\,Na = 2\,Al + Al_2Fl_6,\ 6\,NaFl.$$

Nach Feststellung dieses Mischungsverhältnisses wird das Fluoraluminium auf etwa 600° C. vorgewärmt, bei welcher Temperatur es noch pulverförmig bleibt, aber bei Berührung mit dem vorher geschmolzenen Alkalimetalle, auf welches es dann geschüttet wird, sich sofort zu Aluminium und Aluminiumalkalifluorid umsetzt (vgl. *Curt Netto*'s Verfahren 1889 272 394).

Bei Ausführung des Verfahrens mufs das Reductionsgefäfs gekühlt

werden, um das bei der Reduction entstehende Al_2Fl_6, 6NaFl an der Innenwand des Gefäfses zum Erstarren zu bringen, zwecks Bildung eines festen Futters, welches die Gefäfswandungen vor der Berührung mit der Schmelze und dem geschmolzenen Metalle schützt und welches Futter weder von der Schmelze noch von dem Aluminium zerstört werden soll. In Fig. 1 und 2 sind die für die Erzeugung von Aluminium construirten Einrichtungen dargestellt.

Ofen *A* mit Feuerungsanlage *B* und Schornstein *C* dient zum Erhitzen der mit Chamotte umkleideten eisernen Gefäfse *D* und *E*. Gefäfs *D* dient zum Erhitzen des Fluoraluminiums und ist unten mit dem Schieber *s* verschlossen. Gefäfs *E* dient zum Schmelzen des Natriums und kann durch den Hahn *h* entleert werden. *F* ist das gekühlte Reductionsgefäfs mit Rohrleitungen *r* und r_1 zum Ein- und Austritte der Kühlflüssigkeit. *G* ist das Gefäfs, in welches die Schmelze gegossen wird; dasselbe erhält ebenfalls durch die Rohrleitungen *r* und r_1 die Kühlung.

Durch Heizung auf dem Roste *B* werden die Retorten *D* und *E* auf Dunkelrothglut gebracht. Darauf wird *D* mit so viel Fluoraluminium gefüllt, wie es einer Beschickung entspricht. Nachdem das Fluoraluminium auf Dunkelrothglut erwärmt ist, was man an dem anfangenden Entweichen weifser Dämpfe erkennt, wird die entsprechende Menge Alkalimetall in das Gefäfs *E* gebracht. Dasselbe schmilzt sehr rasch, wird dann sofort, nachdem es geschmolzen ist, durch Oeffnen des Hahnes *h* in das Reductionsgefäfs *F* abgelassen. Wenn alles Alkalimetall abgelassen ist, wird Schieber *s* geöffnet, sämmtliches Fluoraluminium fällt dann mit einem Male auf das Alkalimetall und die Reaction beginnt. Da das Fluoraluminium nicht geschmolzen, sondern pulverförmig das Alkalimetall bedeckt, so bleibt letzteres bis zum Schlusse der Reaction bedeckt, was bezüglich der Ausbeute von grofsem Werthe ist.

Durch die Reaction entsteht eine sehr hohe Hitze, und da die Mengenverhältnisse zwischen Alkalimetall und Fluoraluminium so gewählt worden sind, dafs nach der Reaction Kryolith entsteht, welcher bei Rothglut schon schmelzbar ist, so wird der ganze Inhalt dünnflüssig, erstarrt an den gekühlten Wandungen zu einer fingerdicken, die Wärme schlecht leitenden Kruste, welche weder von dem flüssigen Kryolith noch von dem Aluminium angegriffen werden kann, und ermöglicht wegen der Dünnflüssigkeit des Inhaltes das Ansammeln des Aluminiums zu einem Regulus ohne Anwendung von Flufsmitteln. Nach erfolgter Reaction, die bei dem oben angegebenen Mischungsverhältnisse nur wenige Secunden dauert, und nachdem man das Reductionsgefäfs etwas hin und her geschüttelt hat zum raschen Absetzen des Aluminiums, wird das Gefäfs gekippt und in das gekühlte Gefäfs *G* (Fig. 2) entleert. Die in dem Gefäfse *F* gebildete Kryolithkruste *k* bleibt sitzen und der Apparat ist wieder für eine neue Beschickung benutzbar.

Die in dem Gefäſse *G* erstarrte Schmelze läſst sich leicht von dem ebenfalls erstarrten Aluminiumregulus, z. B. durch einige Hammerschläge, trennen.

Der Patentschutz des vorbeschriebenen, durch D. R. P. Nr. 47031 vom 15. November 1887 geschützten Verfahrens bezieht sich nur auf eine Combination und lautet:

„Darstellung von Aluminium aus Fluoraluminium mittels Alkalimetalles ohne Anwendung eines Fluſsmittels durch gleichzeitige Benutzung folgender drei Operationen:

a) Anwendung solcher Mengen Fluoraluminiums und Alkalimetalles, daſs der Vorgang etwa nach folgender Gleichung stattfinden kann:

$$2(Al_2Fl_6) + 6R = 2Al + Al_2Fl_6, 6RFl,$$

wenn R das Alkalimetall bedeutet:

b) Vorwärmung des Fluoraluminiums ohne Fluſsmittel bis zu einer solchen Temperatur (etwa 600 bis 700°), bei welcher es noch pulverförmig bleibt, aber bei der Berührung mit dem Alkalimetalle sich sofort mit letzterem zu Aluminium und Aluminiumalkalifluorid umsetzt, und

c) Anwendung von Gefäſsen mit gekühlten Wandungen (Fig. 1 und 2), in welchem das geschmolzene Alkalimetall ohne Gegenwart von Fluſsmitteln behufs Ausführung der Reaction mit dem pulverförmigen vorgewärmten Aluminiumfluorid überschüttet wird, damit das hierbei entstehende, bei der Reactionstemperatur feuerflüssige Aluminiumalkalifluorid ganz oder theilweise an den Gefäſswandungen erkaltet und sich an denselben als eine schützende Kruste ansetzt, so daſs die Gefäſse ein unangreifbares Futter erhalten."

Durch das Zusatzpatent Nr. 49311 vom 12. September 1888 wurde das Verfahren noch dahin abgeändert, daſs statt der Gefäſse mit gekühlten Wandungen auch *kalte* oder *ungeheizte* Gefäſse benutzt werden können.

Ein anderes Verfahren von *Grabau* zur Gewinnung von Aluminium, welches jedoch zu dem vorstehend beschriebenen Verfahren in innigster Beziehung steht, betrifft die Verarbeitung von schwefelsaurer Thonerde auf Aluminium, wobei dieselbe jedoch zuerst in Fluoraluminium umgewandelt wird. Der Erfinder will einen Kreisprozeſs anwenden, bei welchem theoretisch nur Aluminiumsulfat und Natrium und nur zu Beginn des Verfahrens natürlicher Kryolith nothwendig ist, da der bei der Aluminiumreduction gewonnene künstliche Kryolith mit Aluminiumsulfat in Natriumsulfat und Fluoraluminium und letzteres wieder mit Natrium in Aluminium und künstlichen Kryolith umgewandelt wird. Ein solcher Kreisprozeſs läſst sich durch folgende Gleichungen veranschaulichen:

1) $Al_2Fl_6, 6NaFl + Al_2(SO_4)_3 = 2Al_2Fl_6 + 3Na_2SO_4$;

2) $2Al_2Fl_6 + 6Na = 2Al + Al_2Fl_6, 6NaFl$.

Der Erfinder ist sich aber wohl bewuſst, daſs einerseits nicht die theoretische Menge von Fluoraluminium nach Gleichung 1), anderer-

seits nicht die theoretische Menge von Kryolith nach Gleichung 2) gewonnen wird. Er verfährt daher folgendermafsen:

Eine Lösung von schwefelsaurer Thonerde wird in der Wärme mit gepulvertem Flufsspath behandelt. Hierdurch wird der gröfsere Theil der an der Thonerde gebundenen Schwefelsäure unter gleichzeitiger Gypsbildung durch Fluor ersetzt. Gyps und unzersetzter Flufsspath bleiben als ungelöster Rückstand, während eine eigenthümliche chemische Verbindung von schwefelsaurer Thonerde und Fluoraluminium, ein Fluorsulfat, in Lösung geht.

Der Prozefs kann nach folgender Gleichung verlaufen:

$$3)\ Al_2(SO_4)_3 + 2CaFl_2 = Al_2Fl_4SO_4 + 2CaSO_4.$$

Die erhaltene Lösung wird eingedickt und mit so viel Fluoralkali beziehungsweise Kryolith gemischt, dafs das Fluoralkali derselben der im Fluorsulfate enthaltenen Schwefelsäure äquivalent ist.

Das Gemenge wird getrocknet und zwecks Bildung von Fluoraluminium geglüht, das Product ausgelaugt und der Rückstand getrocknet. Dieser Vorgang wird durch folgende Gleichung veranschaulicht:

$$4)\ 3Al_2Fl_4SO_4 + Al_2Fl_6, 6NaFl = 4Al_2Fl_6 + 3Na_2SO_4.$$

Das bei diesem Prozesse erhaltene Fluoraluminium wird erhitzt und mit etwa der Hälfte des zur theoretisch vollständigen Reduction nothwendigen Alkalimetalles, des Natriums, reducirt, wobei neben metallischem Aluminium eine aus Fluoraluminiumfluoralkali bestehende Schmelze (Gleichung 2) erzeugt wird. Der hierbei entstehende künstliche Kryolith findet für den Prozefs nach Gleichung 4) wieder Verwendung, so dafs also ein Ringprozefs entsteht, durch welchen es ermöglicht wird, in dem Verfahren, ausgenommen bei der Inbetriebsetzung, nur selbst gewonnenen Kryolith, und als Fluormaterial das billigste Material, den Flufsspath, aufser dem zur Reduction nothwendigen Alkalimetalle zu verwenden.

Ein anderes Verfahren zur Gewinnung von Aluminium aus den Doppelfluoriden desselben mit Barium, Strontium, Calcium, Magnesium und Zink ist dem *Alexander Feldmann* in Linden vor Hannover unter Nr. 49915, gültig vom 24. Juli 1887, in Deutschland patentirt worden. Das Verfahren bezweckt, bei der Benutzung des Fluorids sämmtliches Aluminium aus der Schmelze abzuscheiden, was jedoch bei Anwendung von Fluoraluminiumfluoralkali unter Zusatz von Chloralkalien nicht möglich sein soll, da der Rest des Aluminiums in Folge der grofsen Affinität des Fluoraluminiums zu den Alkalifluoriden gebunden bleibt.

Eine vollständige Trennung des Aluminiums von dessen Fluorid soll sich jedoch erzielen lassen, wenn man die Verbindung des letzteren mit den Fluoriden der alkalischen Erden oder mit Fluorzink zu dem Verfahren anwendet und dabei der Schmelze Erdalkalichloride (am besten Strontiumchlorid) zusetzt, welche dazu dienen, unter Abgabe von Chlor das vom Aluminium abgeschiedene Fluor aufzunehmen, sowie

die Schmelze leichtflüssiger zu machen. Die besagten Doppelfluoride gewähren aufser dem obigen noch den Vortheil, dafs sie sich durch Chloraluminium oder durch schwefelsaure Thonerde regeneriren lassen.

Als Beispiel kann die elektrolytische Behandlung der Doppelverbindung Aluminiumstrontiumfluorid dienen. Wird diese unter Zusatz von Strontiumchlorid im Ueberschusse geschmolzen und der Einwirkung des elektrischen Stromes ausgesetzt, so scheidet sich nach Ansicht des Erfinders Aluminium vollständig aus; ein entsprechender Theil des Chlores (welches in geeigneter Weise abgeführt werden mufs) entweicht, und es verbleiben als Rückstand Strontiumfluorid und Strontiumchlorid.

Dieser Vorgang erfolgt nach der Gleichung:

$$(Al_2F_6 + 2\,SrF_2) + 3\,SrCl_2 + x\,SrCl_2 = 2\,Al + 6\,Cl + (5\,SrF_2 + x\,SrCl_2).$$

Nach Entfernung des ausgeschiedenen Aluminiums wird die rückständige Masse behufs deren Regeneration mit einer wässerigen Lösung von Aluminiumchlorid im Verhältnisse von 1 Aeq. desselben zu 5 Aeq. Strontiumfluorid versetzt, gekocht und eingedampft und dadurch die ursprüngliche Schmelze wieder hergestellt, wie sich aus folgender Gleichung ergibt:

$$5\,SrF_2 + x\,SrCl_2 + Al_2Cl_6 = Al_2F_6 + 2\,SrF_2 + 3\,SrCl_2 + x\,SrCl_2.$$

In gleicher Weise wie das Aluminiumstrontiumfluorid verhalten sich bezüglich der elektrolytischen Behandlung und der Regeneration die Doppelfluoride des Aluminiums mit Barium, Calcium und Magnesium, nicht aber das Aluminiumzinkfluorid. Aus sämmtlichen genannten Doppelfluoriden, einschliefslich des letzteren, kann aber auch durch geeignete Metalle das Aluminium gewonnen werden; doch ist bei Anwendung von Alkalimetallen ein solches Quantum (3 Aeq.) eines Erdalkalichlorides, am besten Chlorstrontium, zuzusetzen, dafs die Bildung von Fluoraluminiumfluoralkali ausgeschlossen ist. Zur Zersetzung der Fluoride von Aluminiumstrontium, Aluminiummagnesium, Aluminiumbarium und Aluminiumcalcium eignen sich sämmtliche Alkalimetalle, während durch Magnesium und Zink das Aluminium sich nur aus Aluminiummagnesiumfluorid und Aluminiumzinkfluorid abscheiden läfst.

Bei der Regeneration der unter Anwendung von Alkalimetall entfallenen Rückstände mufs das in diesen enthaltene Alkalichlorid vorher ausgewaschen werden. Die Regeneration erfolgt dann analog dem beim Aluminiumstrontiumfluorid angegebenen Beispiele, und wird dann jedesmal durch Anwendung von wässerigem Aluminiumchlorid das ursprünglich angewendete Doppelsalz zurückgebildet. Die bei der Reduction mittels Magnesiums und Zinks sich ergebenden Rückstände, welche Magnesiumfluorid bezieh. Zinkfluorid enthalten, werden nach dem Auswaschen des Erdalkalichlorides (Chlorstrontium) mit 1 Aeq. einer wässerigen Lösung von schwefelsaurer Thonerde gekocht und eingedampft. Darauf wird das gebildete Magnesium- oder Zinksulfat sorg-

g ausgewaschen und dem so erzielten Rückstande wieder Erdalkalichlorid (Chlorstrontium) zugesetzt.

Die Patentansprüche lauten:

„1) Das Verfahren zur Darstellung von Aluminium, bestehend in der elektrolytischen Zersetzung der geschmolzenen Verbindungen von Aluminiumfluorid mit den Fluoriden von Barium, Strontium, Calcium und Magnesium, oder in der chemischen Zersetzung der Verbindungen des Aluminiumfluorids mit den Fluoriden von Barium, Strontium, Calcium, Magnesium und Zink durch geeignete Metalle, in beiden Fällen unter Hinzufügung eines Erdalkalichlorides zur geschmolzenen Masse.

2) Die Regeneration der bei dem in Anspruch 1) charakterisirten Verfahren entstehenden Rückstände durch Behandlung mit Aluminiumchlorid oder Aluminiumsulfat, geeignetenfalls nach Auswaschen des in den Rückständen enthaltenen löslichen Salzes.“

Louis Reuleaux in Liège macht den Vorschlag, diejenigen Materialien, welche durch die galvanische Wärme zu schmelzen oder durch Elektrolyse zu zersetzen sind, vor ihrer Ankunft in dem elektrischen Schmelzherde auf eine möglichst hohe Temperatur zu bringen.

Zu diesem Zwecke wird ein Ofen mit drei Schächten $F\,F_1\,F_2$ (Fig. 3) verwendet. In den Mittelschacht bringt man Koks oder Holzkohle, während die seitlichen Schächte mit Erzen und Flufsmitteln beschickt werden.

Der Mittelschacht F ist mit Düsen T und die seitwärts befindlichen Schächte F_1 und F_2 sind mit Knallgasdüsen C versehen. Diese Düsen sind genügend von den Elektroden E und ihrem Wirkungskreise entfernt angeordnet, damit der Wind u. s. w., welchen sie einführen, die Wirkung der Elektroden nicht beeinträchtigt.

Durch die Düsen T wird atmosphärische Luft und durch die Knallgasdüsen C Steinkohlengas oder Wasserstoffgas oder ein flüssiger Brennstoff eingeblasen. Die durch die Düse T eingeblasene atmosphärische Luft verbrennt einen Theil des Koks oder der Holzkohle, welche sich im Mittelschachte befindet, und erhitzt auf diese Weise den anderen Theil der Kohle oder des Koks.

Das durch die Düsen C eingeblasene Gas heizt die zu zersetzenden Materialien (Erze und Flufsmittel), welche sich in den seitwärts gelegenen Schächten befinden.

Nach unten zu vereinigen sich die drei Schächte zu einem einzigen und schliefsen sich an einen der schon bekannten elektrischen Reductionsherde an.

So wie die Materialien in dem Schmelzherde reducirt werden und die Erzeugnisse aus demselben in die freie Luft fliefsen, werden dieselben in dem Schmelzherde durch neue Materialien ersetzt, welche, anstatt wie gegenwärtig kalt, stark erhitzt in denselben kommen. Da der durch einen Brennstoff erzeugte Wärmeertrag viel weniger kost-

spielig ist als derselbe, welcher durch Elektricität erzeugt wird, so werden dadurch die Selbstkosten der erzeugten Metalle wesentlich billiger.

Für die Erhaltung der Wände des Ofens und besonders derjenigen des Mittelschachtes kühlt man dieselben ab, wenn es nöthig ist, sei es durch eine Bewässerung oder durch in den Wänden angebrachte Röhren, in welchen man fliefsendes Wasser zum Umlaufe bringt. (D. R. P. Nr. 49207 vom 27. Januar 1889.)

Während nach den bisher bekannt gewordenen Verfahren zur Gewinnung von Aluminium und dessen Legirungen eine feuerflüssige Schmelze oder eine wässerige Lösung als Elektrolyt verwendet worden ist, will *Gérard-Lescuyer* in Courbevoie nach dem D. R. P. Nr. 48040 vom 6. Januar 1889 den Elektrolyten gänzlich umgehen. Er bildet aus den Rohmaterialien und Kohle Stangen oder Barren und verwendet dieselben als Elektroden bei der Erzeugung des Volta-Bogens.

Diese Elektroden sind in einem dicht geschlossenen Raume angebracht, welcher über einem Flammofen so angeordnet ist, dafs das aus dem Barren freiwerdende Metall in den letzteren tropfen kann, um dort raffinirt zu werden.

Die beispielsweise zur Darstellung der Aluminiumbronze zu benutzenden Stoffe sind metallisches Kupfer, Thonerde und Kohle. Dieselben werden fein gepulvert und mit einem passenden Bindemittel, wie Theer, Zuckersyrup u. dgl. innig zu einer homogenen Masse zusammengemischt. Aus dieser Mischung werden mittels hydraulischer Pressen Stäbe, Stangen oder Barren hergestellt.

Der zur Ausführung des Verfahrens dienende Ofen setzt sich zusammen aus dem mittels Deckels *B* (Fig. 4) dicht abgeschlossenen elektrischen Ofen *A*, dessen Sohle durch den etwas conischen Kanal *F* mit dem Flammofen *I* communicirt, um das freiwerdende Metall in letzteren abtropfen zu lassen, ein seitlicher Kanal *G* führt das in *A* sich erzeugende Kohlenoxydgas nach dem Flammofen, in welchem es mit der durch *K* aus dem Wärmeregenerator zugeführten heifsen Luft zusammentrifft. Die Barren *C* werden unter Führung in L_1 vom Schlitten *L* getragen, die mittels der durch Schnecke und Rad *O N* angetriebenen Schrauben *M* gegen den Ofen *A* vorgeschoben werden können, in welchem die Barren mit ihren vorderen Enden durch die mit Asbestdichtung versehenen Oeffnungen *D* eindringen. Die Vorgänge im Ofen *A* können mittels der Schaulinse *E* beobachtet werden.

Sobald sich durch Anwendung einer kräftigen Dynamo zwischen den Elektroden der Flammenbogen bildet, wird angeblich die Thonerde in Folge der ungeheuren Wärmeentwickelung durch die Kohle reducirt. Das freigewordene Aluminium verbindet sich mit dem Kupfer und die entstandene Aluminiumbronze fällt in Tropfen nach der Sohle und durch *F* in den Flammofen. Das in Folge der Reduction sich bildende

Kohlenoxydgas tritt nach dem Flammofen durch den Kanal *G*, an dessen Ausmündung es sich durch Zusammentreffen mit der durch *K* aus dem Wärmeregenerator zuströmenden heifsen Luft entzündet. Die Zahl der Elektroden *C* richtet sich nach dem Raume und der Stärke des Stromes. Eine Arbeitsöffnung *H* gestattet, die auf der Sohle des Flammofens sich ansammelnde Metallmasse zur Trennung von der Schlacke mit Kalk oder anderen Flufsmitteln zu versetzen. Die Legirung wird von Zeit zu Zeit durch einen Abstich entleert. Das gleiche Resultat soll sich auch erreichen lassen, wenn man unter jedem Elektrodenpaare zum Auffangen des Metalles einen Tiegel anordnet.

Um an Aluminium reiche Bronzen darzustellen, nimmt man zur Bereitung der Barrenmasse die bei einer vorhergehenden Operation erhaltene Legirung in Gestalt von Pulver.

Die Reduction hat immerhin eine gewisse Aehnlichkeit mit dem *Cowles*'schen Verfahren, nach welchem bekanntlich zunächst Thonerde in Mischung mit Kohle durch den elektrischen Strom derart geschmolzen wird, wie *William Siemens* seiner Zeit Stahl im Flammenbogen zur Verflüssigung brachte. Die Abscheidung des Aluminiums erfolgt dann wahrscheinlich durch einen chemischen Prozefs, nämlich durch Reduction der Thonerde mittels Kohle, indem die fehlende Wärme durch den Strom geliefert wird. Aus diesem Grunde ist es auch nicht nothwendig, dafs die Abscheidung des Aluminiums gemäfs dem *Faraday*schen Gesetze erfolgt, da ein eigentlich elektrolytisches Verfahren wahrscheinlich nicht vorliegt. Die Menge des Aluminiums kann unter Umständen sogar weit gröfser sein, als wenn ein elektrolytisches Verfahren vorläge.

Fast ganz übereinstimmend mit dem in der Patentschrift Nr. 48040 beschriebenen Verfahren ist dasjenige des Dr. *O. Knöfler* in Berlin und des Dr. *H. Ledderboge* in Oranienburg, welches ebenfalls unter Patentschutz gestellt ist (D. R. P. Nr. 49329 vom 6. Februar 1889).

Der Patentanspruch des letzteren Patentes lautet: „Die Reduction von Aluminium und Magnesium aus den Oxyden durch Erhitzung eines in Stabform gebrachten Gemisches der Oxyde mit Kohle, welches nach Art der Kohlen in Bogenlichtlampen in einen elektrischen Stromkreis eingeschaltet wird, während die Einwirkung der sich bildenden Kohlenoxyde auf das reducirte Metall durch einen Strom eines indifferenten Gases oder durch einen luftleeren Raum verhindert wird“.

Die Vorschläge von *Henderson* und *Lontin* zur Aluminiumgewinnung stimmen darin überein, dafs beide statt der theueren Halogenverbindungen das billige Oxyd des Aluminiums bei der Elektrolyse verwenden wollen. *Henderson* (Englisches Patent Nr. 7426 vom Jahre 1887) wendet eine geschmolzene Mischung von Thonerde und Kryolith an; *Lontin* (Französisches Patent Nr. 158182 vom 23. Oktober 1883) schmilzt behufs Gewinnung der Erdmetalle die Oxyde derselben mit Soda, Pot-

asche, Borax, Cyankalium oder irgend einem anderen Flufsmittel zusammen. Er kann also beispielsweise für Aluminiumgewinnung eine Schmelze aus Thonerde und Flufsspath der Elektrolyse unterwerfen, da Flufsspath offenbar eines der gewöhnlichsten Flufsmittel ist.

Mobery, *Vone und Keep* haben den ausgezeichneten Einflufs des Aluminiums auf Eisen in zahlreichen Versuchen festgestellt, bei welchen sie Ferroaluminium von der *Cowles-Compagnie* benutzten (*Bulletin de la société d'encouragement*, 1889 S. 277, vgl. auch *Mitisgufs* in *D. p. J.* 1888 **267** 391 und 1889 **272** 398).

Prof. *Tetmeyer* in Zürich hat im Auftrage der *Aluminium-Industrie-Actiengesellschaft in Neuhausen* eine grofse Reihe von Versuchen angestellt über Festigkeit und Dehnbarkeit von Aluminiumbronze und Aluminiummessing, welches aus den Werken zu Neuhausen stammte. Die Resultate dieser Untersuchungen finden sich in folgender Tabelle zusammengestellt:

Aluminiumbronze			Aluminiummessing		
Aluminiumgehalt in Procenten	Zugfestigkeit für 1 qmm	Dehnung in Procenten	Aluminiumgehalt in Procenten	Zugfestigkeit für 1 qmm	Dehnung in Procenten
11,5	80k	1/2	4,5	69k	6,5
11	68	1	3	60	7,5
10	64	11	2,5	52	20
9,5	62	19	2	48	30
9	57,5	32	1,5	45	39
8,5	50	52,5	1	40	50
5,5	44	64			

Aus dieser Tabelle geht hervor, dafs ein Aluminiummessing von 2,5 Proc. Aluminium eine gröfsere Festigkeit besitzt als Flufsstahl; die Festigkeit des Gufsstahles für Geschützrohre fällt erst mit dem Aluminiummessing von 2,8 Proc. Aluminiumgehalt zusammen. Aluminiumbronze mit beispielsweise 9,8 Proc. Aluminium übertrifft an Festigkeit um etwa 14 Proc. den Gufsstahl für Geschützrohre.

Hinsichtlich des *Netto*'schen Verfahrens der Aluminiumgewinnung (1889 **272** 394) ist zu bemerken, dafs sich in England die *Aliance Aluminium Comp.* gebildet hat, um dasselbe auszubeuten, sowie das Verfahren von *Webster* von der *Crown Metall Comp.* und dasjenige von *Castner* von der *Birmingham Aluminium Comp.* ausgeübt wird. Das *Héroult*'sche Verfahren der Erzeugung von Bronze (Englisches Patent Nr. 16853 vom Jahre 1887) wird, wie verlautet, in der Schweiz ausgeführt.

Ein elektrolytisches Verfahren von *Minet* wurde auf der jüngsten Pariser Ausstellung demonstrirt. *Minet* benutzt Fluoraluminiumfluornatrium als Elektrolyt und regenerirt die Schmelze durch Bauxit, welches sich mit dem ausgeschiedenen Fluor sofort zum Fluorid der Thonerde verbinden soll.

Um 100 Pfund Aluminium zu erzeugen sind 150 Pfund Aluminiumfluorid oder 200 Pfund Al_2O_3 erforderlich. Zudem setzt man zu dem Bade 100 Pfund NaCl, um sein Niveau constant zu halten. Theoretisch würden 84,4 Gew.-Th. Aluminiumfluorid zur Gewinnung von 27,4 Th. Aluminium aufgewendet werden müssen. Dafs weniger gebraucht wird, beruht auf dem Zusatze von Bauxit während der Elektrolyse. Das Elektrolysirgefäfs wird aus Gufseisen, die Elektroden werden bei der Darstellung von reinem Aluminium aus comprimirter Kohle hergestellt; soll Aluminiumbronze erzeugt werden, so ist die Kathode aus Kupfer gemacht, wohingegen sie aus Eisen besteht, wenn Ferroaluminium erzeugt werden soll. Der Niederschlag fällt in einen Graphitkübel. Um das gufseiserne Gefäfs vor Fluor zu schützen, schaltet *Minet* dasselbe in den Nebenschlufs zu der Kathode, und zwar durch einen Widerstand, welcher nur 10 Proc. des Stromes durchläfst. Das Aluminium setzt sich dann theilweise auch an den Gefäfswänden ab und verhütet den weiteren Contact desselben mit dem Fluor, was sehr wesentlich ist, wenn auch etwas Aluminium verloren geht. Ein Eisenbad hält ungefähr 13 Tage; in 12 Stunden kann man einen sogen. Ingot erzeugen. Aus einem Bade von 13 Cubikfufs Inhalt kann man bei 1000 Ampère $8^3/_4$ Pfund reines Metall erhalten, während die Production von unreinem Metall bis zu 13 Pfund beträgt.

Das vorstehend beschriebene Verfahren ist bereits seit November 1888 bei *Bernard Frères* in Creil in Ausübung und werden dort täglich 33 bis 44 Pfund Aluminium erzeugt. Der Verkaufspreis beträgt gegenwärtig 40 Schilling das Pfund. Aluminium mit 4 bis 5 Proc. Eisen und 5 Proc. anderer Verunreinigungen kostet 20 Schilling. Ingots von 2,2 bis 220 Pfund, nach vorstehend beschriebenem Verfahren dargestellt, waren auf der Pariser Ausstellung zu sehen (vgl. auch *Moniteur industriel*, 1889 S. 396).

Otto Vogel bringt in der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1889 S. 394 bis 397, S. 408 bis 410 und S. 417 und 418, „Bemerkungen zur Aluminiumfrage“. In diesem Aufsatze, welcher im Wesentlichen die historische Entwickelung der Aluminiumfabrikation beleuchtet, sind unter anderen auch die nachstehenden Mittheilungen enthalten.

Korund wird in gröfseren Massen in den Ausläufern des Alleghanigebirges in Nord-Georgien gewonnen, welches Vorkommen im J. 1869 bereits von *W. P. Thomson* entdeckt wurde. Seit dieser Zeit wurde daselbst Korund in Serpentin an etwa 30 Stellen gefunden. Der Verkaufspreis beträgt gegenwärtig 10 Dollar die Tonne (vgl. auch *Journal of the Society of Chemical Industry*, 1886, April).

Für Bauxit, nächst dem Korund und dem Kryolith das wichtigste Aluminiummaterial, werden neben den verschiedenen alpinen Vorkommen noch folgende Fundorte erwähnt: Departements Var und Bouches du

Rhône, l'Hérault und l'Ariège in Frankreich, ferner Irish Hill Straid und Glenravel in Irland. Hadamar und Mühlbach in Hessen, ferner Klein-Steinheim, Langsdorf und endlich ein Vorkommen in Französisch-Guiana.

Der Werth des Bauxits läfst sich nicht nach dem blofsen Augenscheine beurtheilen, da beispielsweise ein Bauxit, der 62,10 Proc. Al_2O_3, 6,11 Proc. Fe_2O_3, 5,06 Proc. SiO_2 und 28.83 Proc. H_2O enthielt, ein dunkleres und unreineres Aussehen hatte als ein Stück von Wochein, welches nur 29,8 Proc. Al_2O_3 enthielt.

In der nachstehenden Tabelle über Bauxit-Analysen sind nur die Hauptbestandtheile angegeben. In geringen Mengen finden sich fast durchgehends noch CaO, MgO, SO_3, P_2O_5, TiO_2, Va_2O_3, Alkalien und Spuren von Mangan.

Bauxit-Analysen:

	Thonerde	Eisenoxyd	Kieselsäure	Glühverlust
Wochein in Krain (gebrannt)	82,48	5,60	9,75	—
„	63,16	23.55	4,15	8,34
„	72,87	13,49	4,25	8,50
„	29,80	3,67	44,76	13,86
Feistritz	64,25	2,40	6,29	25,74
„	64,60	2,00	7,50	24,70
„	54,10	10,40	12,00	21,90
„	44,40	30,30	15,00	9,70
Pitten (N.-Oest.)	53,00	24,20	7,50	13,10
„ „	44,10	37,20	4,70	12,00
Wöllersdorf (N.-Oest.)	49,90	29,58	7,40	12,43
Galizien	76,89	4,11	8,11	7,08
Mühlbach (Hessen)	32,46	38,04	6,68	19,90
„ „	45,77	18.97	6,41	27,61
„ „	55,61	7,17	4,41	32,33
„ „	57,62	4,24	7,00	26,99
Klein-Steinheim	56,02	6.19	10.97	26,42
Giefsen	60,10	14,70	3,00	24,00
Wetterau	51,86	15,14	5,10	27,90
Vogelsberg	42,60	2.90	29,20	25,00
Langsdorf	50,85	14,36	5.14	28,38
„	49,02	12,90	10.27	25.91
Baux	75,00	12,00	1,00	12,00
„	60,00	25,00	3,00	12,00
Irland	52,94	2,58	4,82	30,94
„	48,12	2,36	7,95	40,33
„	43,44	2.11	15.05	35,70
„	61,89	1,96	6,01	27.82
„	73,00	4,26	2.15	18,66

Aus der nachstehenden Tabelle ist zu entnehmen, dafs hinsichtlich der Reinheit des Handelsaluminiums noch viel zu wünschen übrig bleibt. Während die älteren Erzeugnisse noch 10 bis 15 Proc. Verunreinigungen ausweisen, sollen bei *Curt Netto* und *L. Grabau* die Verunreinigungen (Fe, Si, Cu, Zn. Pb, Na) auf 1 bis 1,5 Proc. hinabsinken.

Aluminium-Analysen:

Al	Si	Fe	Cu	Pb	Na	Untersucher:
88,350	2,87	2,40	6,38	—	—	*Salrêtat.*
88,500	2,50	2,50	6,50	—	—	„
92,000	0,45	7,55	—	—	—	„
92,500	0,70	6,80	—	—	—	*Dumas.*
92,969	2,149	4,882	—	—	Spur	*Salvêtat.*
94,700	3 70	1,60	—	—	—	*Kraut.*
96,160	0,47	3,37	—	—	—	*Dumas.*
96,253	0,454	3,293	—	—	Spur	*Mallet.*
96,890	1,270	1,840	Spur	—	—	„
97,200	0,25	2,40	—	Spur	Spur	*Sauerwein.*
97,400	1,00	1,30	0,10	0,20	—	*Hampe.*
97,41	0,65	1,94	—	—	—	*Richards.*
97,57	0,56	1,87	—	—	—	„
97,600	0,40	1,40	0,40	0,20	—	*Hampe.*
97,680	0,12	2,20	—	—	—	*Kraut.*
97,75	0,55	1,70	—	—	—	*Richards.*
98,000	0,45	1,55	—	—	—	*Mallet.*
98,290	0,04	1,67	—	—	—	*Kraut.*

Rammelsberg (vgl. auch *D. p. J.* 1869 **191** 58) kommt wie *Deville* zu dem Schlusse, dafs sich das Silicium im Aluminium im Allgemeinen so verhält, wie der Kohlenstoff im Roheisen, d. h. dafs ein Theil chemisch gebunden, ein anderer Theil mechanisch beigemengt sei.

Dumas hat durch Untersuchungen nachgewiesen (*Scient. Amer. Suppl.* 7. August 1880), dafs bei dem Erhitzen des Aluminiums im luftverdünnten Raume bedeutende Mengen von Gas (CO_2, H, CO, N, O) entweichen.

Nach *F. Fischer* ist elektrolytisch hergestelltes Aluminium noch nicht im Handel, weil anscheinend die elektrolytische Herstellung dieses Metalles wegen praktischer Schwierigkeiten überhaupt nicht vortheilhaft ist. Thatsächlich sind die, welche sich anhaltend und eingehend mit dieser Frage beschäftigt haben, zum Natriumverfahren zurückgekehrt, nur dafs statt des Chloraluminiums jetzt Fluoraluminium vorgezogen wird (*Zeitschrift für angewandte Chemie*, 1. August 1888).

Nach *A. Watt* ist die elektrolytische Herstellung von Aluminium überhaupt ausgeschlossen. Wie er in der *London Electrical Rev.*, Juli 1887, mittheilt, versuchte er saure und alkalische Lösungen, Cyanverbindungen u. dgl., sowie auch geschmolzene Salze zu zerlegen, doch ohne jeden Erfolg. Zu ähnlichen Resultaten gelangten auch die Herren *C. Winkler* und *Sprague*.

Bezüglich der *Cowles*'schen Aluminiumdarstellungsmethode stellt *F. Fischer* folgende Berechnung an (*Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1889 S. 14).

Die Zersetzung

$$Al_2O_3 + 3C = Al_2 + 3CO$$
$$(-391600 + 85000 = -305800)$$

erfordert für 1^k Aluminium nur $305800 : 55 = 5560$ W.-E., während von der Maschine $635 \times 50 = 31750$ W.-E. geliefert werden müssen.

Der elektrische Kraftaufwand für 1k Aluminium soll 50 Stunden-Pferd betragen. Werden diese 50 Stunden-Pferd durch eine Dampfmaschine geliefert, so sind mindestens 75k Kohlen, entsprechend etwa 560000 W.-E., erforderlich. Wir hätten somit nur 1 Proc. der theoretischen Leistung, und eben diese verhältnifsmäfsig geringe Leistung des elektrischen Stromes macht es erklärlich, dafs man neuerdings wieder eifriger die Herstellung des Aluminiums auf chemischem Wege versucht.

In ähnlicher Weise berechnet *Fischer*, dafs die Angabe, die Neuhauser Hütte sei im Stande, täglich 300k Aluminium zu liefern, ziemlich übertrieben ist, da ein Strom von 100 Ampère in der Secunde nur 10 mg Aluminium liefern kann, somit 12000 Ampère in der Minute 72g, d. h. in 24 Stunden 100k. Thatsächlich dürfte die Ausbeute aber wohl noch etwas geringer sein (*Zeitschrift für angewandte Chemie*, 1889 135).

Nach Dr. *Kosmann* (*Stahl u. Eisen*, 1889 S. 19) sollen in Hemelingen bei Bremen 1000 k Aluminium und mehr in wenigen Wochen geliefert werden können. Das Werk arbeitet nicht mehr nach dem Patent *Grätzel*, sondern nach einem Verfahren des Direktors *Saarburger*.

R. Falk und *A. Schaag* in Berlin stellen Aluminiumlegirungen durch galvanischen Niederschlag her (D. R. P. Nr. 48078 vom 22. August 1888). Sie benutzen ein alkalisches Bad, welches organische, nichtflüchtige Säuren (Weinsäure, Citronensäure) enthält. Dieses wird durch metallisches Aluminium äufserst concentrirt gemacht; alsdann wird das betreffende Legirungsmetall (Kupfer, Gold, Silber, Zinn, Zink) entweder durch den elektrischen Strom oder direkt als Cyanverbindung dem Bade einverleibt, und schliefslich wird das so beschriebene Bad durch den Zusatz eines Alkalinitrats oder Phosphats leitungsfähiger gemacht. Auf 100l Lösung wird 1k des Nitrates oder Phosphates angewendet.

Die Anode, dasjenige Metall enthaltend, welches neben dem Aluminium in den galvanischen Niederschlag eingehen soll, wird von dem Bade durch eine poröse Scheidewand oder Zelle getrennt.

Richard Falke in Berlin empfiehlt für den galvanischen Niederschlag von aluminiumhaltigem Zink in oder ohne Verbindung mit Zinn die folgenden Bäder:

1) Eine erhitzte Lösung von Aluminiumchlorid wird unter beständiger Erneuerung des verdampfenden Wassers mit metallischem Zink gesättigt, welcher Lösung man auch noch Zinkchlorid zusetzen kann. Hiernach kann man auch auf 1k Aluminiumchlorid etwa 50g Zinnchlorid zu der soeben erhaltenen Flüssigkeit zusetzen und die Lösung noch etwa eine halbe Stunde im Sieden erhalten. Nach dem Erkalten können diese Lösungen dann benutzt werden.

2) Eine erhitzte Lösung von Aluminiumchlorid wird wie oben, aber mit metallischem Zinn anstatt Zink gesättigt. Hiernach wird der-

selben auf 1^k Aluminiumchlorid 1^k Zinkchlorid hinzugesetzt, und nach einhalbstündigem Aufkochen und darauffolgendem Erkalten ist dieselbe gebrauchsfertig.

3) Eine erhitzte Lösung von Aluminiumchlorid wird mit metallischem Magnesium oder Aluminium gesättigt. Hiernach wird derselben auf 1^k Aluminiumchlorid 1^k Zinkchlorid zugesetzt, und sobald letzteres gelöst ist, werden auf 1^k Aluminiumchlorid noch etwa 50^g Zinnchlorid hinzugefügt. Nach etwa einhalbstündigem Aufkochen und darauf folgendem Erkalten kann die Lösung benutzt werden.

Für diese soeben beschriebenen Bäder verwendet man zweckmäfsig eine Anode aus Zink oder eine aus 1 Theil Zink und 2 Theilen Zinn.

4) Zur Erzeugung eines galvanischen Niederschlages von aluminiumhaltigem Zink kann man sich auch einer in erhitztem Zustande mit metallischem Magnesium gesättigten Aluminiumsulfatlösung bedienen. Zu einer solchen setzt man alsdann auf 1^k Aluminiumsulfat 1^k Zinkchlorid zu und benutzt sie unter Anwendung einer Zinkanode für den galvanischen Niederschlag nach etwa einhalbstündigem Aufkochen und darauf folgendem Erkalten.

Der hiermit erzeugte Niederschlag besteht wegen seines Gehaltes an Aluminium aus hartem, bronzeähnlichem Kupfer oder aus hartem, politurfähigem Zinn oder zähem, weifsem Nickel (D. R. P. Nr. 47 457, vom 4. Dezember 1887).

Kupfer und Edelmetalle. Bekanntlich wendet die Firma *Siemens und Halske* in Berlin bei der elektrolytischen Gewinnung von Kupfer und Zink nach dem Patente Nr. 42 243 (*D. p. J.* 1888, 269; 364) eine Lösung von Kupfersulfat und Ferrosulfat als Elektrolyt an. Derselbe durchläuft zuerst alle Kathodenzellen hinter einander, wobei der Strom einen grofsen Theil des Kupfersulfats zerlegt und das Kupfer an den Kathodenblechen niedergeschlagen wird. Hierauf durchläuft der Elektrolyt alle Anodenabtheilungen nach einander, wobei durch die Wirkung des Stromes das Eisenoxydul in Eisenoxyd verwandelt wird.

Nunmehr tritt die elektrolytische Flüssigkeit in Auslaugebassins, in welchen sie aus geschwefelten Kupfererzen Kupfer aufnimmt und das Eisenoxyd sich wieder zu Oxydul reducirt. In dem Zusatzpatent Nr. 48 959 vom 3. Januar 1889 werden Einrichtungen zur Lösung des Kupfers angegeben. Auch die Zersetzungszellen erhalten eine eigenartige Einrichtung.

Zum Lösen des Kupfers dienen lange Rinnen aus Holz oder anderem passenden Materiale. Dieselben sind der ganzen Länge nach mit gegen einander rotirenden Flügelwalzen versehen. Fig. 5 zeigt eine Lösungszelle im Querschnitt, während die Fig. 6 einen Grundrifs des ganzen Rinnensystems darstellt. Die hölzernen Wände *T* sind mit Bleiblech aufserhalb umkleidet. Die mit Schaufeln *S* versehenen

Walzen *A* drehen sich gegen einander mittels gekreuzter wasserfester Schnüre. Ein kupfernes Heizrohr *D* durchläuft sämmtliche Abtheilungen der Rinne und ermöglicht die Temperatur auf einer gewissen Höhe zu halten.

In Fig. 7, 8 und 9 ist eine Zersetzungszelle dargestellt. Ein flaches, aus Holz mit äufseren Bleiblechbezügen oder aus anderem passenden Materiale hergestelltes Gefäfs *G* ist mit einem falschen, durchlöcherten Boden *L* versehen, auf welchem die Anode *K* sich ausbreitet. Dieselbe kann aus passend gelagerten und leitend verbundenen Platten aus Retortenkohle bestehen oder aus durchlöcherten Bleiplatten, welche mit Retortenkohle in kleineren Stücken bedeckt sind, oder endlich aus einer stark gewellten Bleiplatte mit Löchern zum Abflufs der Flüssigkeit. Ueber die so gebildete und mit isolirten Zuleitungen versehene wagerechte Anode wird eine Filterschicht *R* angeordnet, welche den Zweck hat, Strömungen der die Anode berührenden und bedeckenden Flüssigkeit zu verhindern. Dieses Filter kann aus Filz oder einem anderen organischen oder unorganischen Stoff bestehen. Als Kathoden dienen die Mantelflächen von Cylindern a_1, a_2 . . . a_4, welche von dem Elektrolyten ganz bedeckt sind und durch wasserfeste Schnüre continuirlich langsam gedreht werden. Diese Walzen können aus einem Holzkern bestehen, der mit Wachs, Kitt oder dergleichen überzogen und dann mit einem leitenden Ueberzug bekleidet ist, welch letzterem der Strom durch die kupfernen Walzenzapfen in passender Weise zugeführt wird.

Die regenerirte elektrolytische Flüssigkeit, aus Kupfer- und Ferrosulfatlösung bestehend, wird in continuirlichem, vielfach verzweigtem Strome der die Walzen bedeckenden Flüssigkeit zugeführt. Die Drehung der Walzen bewirkt die fortlaufende Mischung der Gesammtflüssigkeit bis zu dem die Anode bedeckenden Filter. Da durch das Rohr *U* aus dem Raum unter dem doppelten Boden immer ebenso viel Flüssigkeit ab-, wie bei *C* oben zufliefst, so findet ein stetiger langsamer Strom des Elektrolyten durch das Filter zur Anode hin statt. An diese wird das Eisenoxydul des Ferrosulfats durch den frei werdenden Sauerstoff zu Oxyd weiter oxydirt, wobei die oxydirten Theile des erhöhten specifischen Gewichts wegen zu Boden fallen und zunächst fortgefürt werden, so dafs bei richtiger Regulirung des Zuflusses, der Stromstärke und des Gehalts der Lösung an Kupfer und Eisen das Resultat des Prozesses darin besteht, dafs der Elektrolyt im oberen Theil der Zelle etwa $^2/_3$ seines Kupfergehalts verliert, während in der Anodenabtheilung das ganze Ferro- in Ferrisulfat umgewandelt wird. Dieses letztere wird continuirlich, wie es abfliefst, wieder dem Rinnenrührapparat unter Zufügung des nöthigen Erzpulvers zugeführt und durchwandert den Apparat von Neuem.

Da es nothwendig ist, einen reinen Elektrolyten anzuwenden, so

dürfte bei der Trennung desselben von den ausgelaugten Erzen eine Centrifuge zweckmäfsige Dienste leisten. Wenigstens steht zu erwarten, dafs durch Centrifugiren bessere Resultate im Grossbetriebe eintreten werden als durch Filtriren.

In Betreff der Bestimmung des Kupfergehaltes manganhaltiger Geschicke mittels Natriumsulfids wird auf die Aeufserung von Dr. *Stahl* in der *Berg- und Hüttenmännischen Zeitung*, 1889 S. 341 verwiesen.

Auf der Hamburger Gewerbeausstellung 1889 waren nach *A. Bock* (*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, 1889 Nr. 26) das Kupferhüttenwerk von *Ertel, Bieber und Co.* und die Norddeutsche Affinerie vertreten. Die Ausstellung der ersteren Firma, welche lediglich Kiesabbrände verarbeitet, bestand aus rohem Kies (Pyrit), Kiesabbränden, Kupferlauge und Cementkupfer, durch Eisen gefällt. Auch war Roheisen ausgestellt, welches den ausgelaugten Kiesabbränden entstammte, jedoch nicht in Hamburg erzeugt war. Die Norddeutsche Affinerie hatte eine prächtige Ausstellung ihrer Producte und Rohmaterialien veranstaltet. Die Rohmaterialien der Elektrolyse waren Kupferregulus, Rohkupfer in etwa 100^{k} schweren Barren, gegossene Anoden, Reste derselben und ein Glashafen, gefüllt mit silber- und goldhaltigem Schlamm, der durch den Strom freigeworden war. Hierauf folgten die Kathoden als chemisch reines Kupfer in verschiedenen Formen und den Zwecken angepafst.

Rectanguläre Kathoden dienen in der Regel zur Blechfabrikation, deren Dimensionen 90, 70, 69^{cm} Länge und resp. 73, 24 und 11^{cm} Breite mit einer Durchschnittsdicke von 2^{cm} betragen. Als Umschmelzmaterial werden 11^{cm} breite Kathoden hergestellt, an deren Längsseiten in regelmäfsigen Abständen correspondirende Einschnitte vorgesehen sind, damit die Stücke leichter abgetrennt werden können, um sie in den Tiegel einzusetzen.

Für die Drahtfabrikation ist die runde Form gewählt, deren Blöcke wahrscheinlich aus ökonomischen Gründen auch meist gegossen werden, sie sind ca. 96^{cm} lang mit 7^{cm} im Durchmesser; eine Collection Blech und Draht verschiedener Stärke von der Firma *Felten und Guillaume* in Mühlheim a. d. R. gewalzt und gezogen, lieferte den Beweis, dass der Zusammenhang der Atome auch des Kathoden-Materials dem gegossenen Kupfer nichts nachgibt, und befanden sich darunter 2 Rollen solchen Drahtes von $0^{mm},4$ Dicke, deren $89^{km},4$ Länge 1^{k} Kupfer entspricht. Ganz besonders interessant waren 2 Schaugläser mit Kupferkrystallen von schön entwickelten und grofsen Exemplaren, sowie eine Kathode mit unebener Oberfläche in Folge abnormer Krystallbildung.

Von anderen unedlen Metallen sahen wir noch chemisch reine Zinktafeln und Barren, sowie Zinn: letztere beiden Metalle werden aber wohl dem Grofsbetrieb noch nicht angehören und vorläufig nur wissenschaftlichen Werth haben. Das Zink ist Nebenproduct von der Verarbeitung der Silbererze.

Auf die elektrolytische Abtheilung folgten die Producte des gewöhnlichen Hüttenprozesses: Werkblei, Handelsblei, Antimonialblei in Barren, rothe Handelsglätte in ganz feinen und gröberen Schuppen, antimonsaures Bleioxyd (Abstrich) und Stückglätte.

Vitriole waren in denkbar reinsten Exemplaren von seltener Krystallgröfse und noch an den Bleiruthen festsitzend, systematisch aufgehängt; es waren dies Nickel-, Kupfer-, Eisen- und Salzburger Vitriol in je 2 und 4 Exemplaren, dann noch eine Composition Einzelkrystalle hervorragender Gröfse. Wegen der allzuleichten Verwitterung mufsten diese Vitriole öfter ausgewechselt werden.

Nebenproducte der Elektrolyse waren: ein Barren Rohgold, eine Gold-Kathode und ein geschmolzener Goldbarren $^{1000}/_{1000}$ fein. Die Kathoden hatten eine mehr höckerige Oberfläche in Folge unregelmäfsiger kleiner Auswüchse, dagegen war das Gold im geschmolzenen Zustande schön spiegelnd. Eine eigenthümliche Erscheinung zeigt jedoch das hochfeine Gold noch, wenn es in Barren gegossen möglichst schnell gekühlt worden ist, indem sich mehr oder weniger grofse Lamellen gebildet haben, deren Begrenzung schwach trümmerartig zerrissen ist; dagegen bei gröfseren Barren, die einer langsameren Erstarrung unterliegen, concentriren sich diese Lamellen in der Längsbasis und bilden eine zerrissene tiefe Rinne, die sich nach den Enden allmählich verliert.

An Präparaten gab es noch Platinschwamm, Platinsalmiak, Bleisuperoxyd, Chlorpalladium, sämmtlich Nebenproducte der Goldelektrolyse.

Das Silber war in Barren verschiedener Grösse vertreten, theils aus der Elektrolyse, theils auf gewöhnlichem Wege dargestellt, ebenso auch ein Schauglas mit Kathodensilber, das bekanntlich wie Zinn nicht fest, sondern schuppig sich abscheidet.

Die jährliche Durchsetzmenge an Rohmaterial, sowie die Gesammtproduction an Handelswaare ist durch Würfelsysteme veranschaulicht worden.

Für das Rohschmelzen in Schachtöfen zeigte ein aus Glasscheiben zusammengestellter Würfel an seinen Flächen je 12 Felder von gleichmäfsiger Länge, die je nach der Quantität und dem Gewichte der einzelnen Beschickungsmaterialien ein mehr oder weniger ungleichmäfsiges Volumen hatten. Durch sinnreiche Abwechselung der Farbenauswahl war eine scharfe Begrenzung erreicht und somit sehr übersichtlich gemacht worden. Dieser Würfel mafs etwa 11^{cm} und entsprach $^1/_{120000}$ des jährlich zu verarbeitenden Quantums.

Das Gesammtgewicht der hieraus gewonnenen Edelmetalle ergibt sich aus einem Würfelsystem, das das Verhältnifs des der Scheidung unterworfenen Silbers und Goldes veranschaulicht, und zwar ein $4^1/_2{}^{cm}$ Silberwürfel etwa 954^g schwer und ein 1^{cm} Goldwürfel $19^g.26$ schwer.

Diese Gewichte mit 120000 multiplicirt, ergeben die jährliche Productionsmenge an Edelmetall von etwa 11348^k Silber und 2311^k Gold.

Ein drittes System gehörte der Elektrolyse an und bestand aus einem 14^{cm} messenden Kupferwürfel, etwa 24^k schwer, einem 2^{cm} Silberwürfel von etwa 83^g,76 und einem 5^{mm} Goldwürfel, etwa 2^g,432 schwer. Dieses System veranschaulicht das Durchschnittsverhältnifs von Kupfer, Silber und Gold, wie diese Metalle durch elektrochemische Behandlung des Rohkupfers gewonnen werden, und entspricht $^1/_{70000}$ der jährlichen Production. demnach dem Gesammtgewichte von etwa:

	1701000^k Kupfer	5863^k Silber	170^k Gold
Dazu aus gewöhnl. Betrieb	— „	11348^k „	2311^k „
Tot.-Product.	1701000^k Kupfer	17211^k Silber	2481^k Gold

ausschliefslich des Bleies, der Glätte und der Vitriole, für deren Nachweis keine Zahlen vorliegen.

Unter Nr. 48029 ist dem *Walther Feld* und Dr. *Georg v. Knorre* in Charlottenburg ein Zusatzpatent (gültig vom 23. Oktober 1888) zu Nr. 47201, betreffend ein Verfahren zur Darstellung von Siliciumkupfer (*D. p. J.* 1889 **272** 445) ertheilt worden. Das für die Chlorabgabe benutzte Kupferchlorid oder Kochsalz soll nunmehr durch äquivalente Mengen von Chlorkalium, Chlorcalcium und Chlormagnesium oder durch Flufsspath behufs Abgabe von freiem Fluor ersetzt werden.

Zur Extraction von Gold aus Erzen wendet *Hannay* in Cove Castle, Schottland (D. R. P. Nr. 49321 vom 13. April 1889) Apparate an, welche aus einem Chlorirungsgefäfs, einer Anzahl Circulationspumpen, einer Filterpresse und einer Chlorgaspumpe bestehen und mit den zugehörigen Verbindungsröhren, Hähnen und Ventilen versehen sind.

Hierbei ist A das Chlorirungsgefäfs (Fig. 10), welches durch das Mannloch A_1 mit dem gepulverten Erz beschickt wird, das — entweder aufserhalb oder innerhalb dieses Gefäfses, — mit Wasser oder theilweise mit einer aus früheren Operationen erhaltenen Flüssigkeit gemischt wird, bis dasselbe in einen durch eine Pumpe beförderbaren Brei oder Schlamm gebracht ist. Das Gefäfs A steht durch ein von dem Boden desselben abgehendes Rohr B und durch ein von dem oberen Theile desselben abgehendes Rohr C mit dem gemeinsamen Saugkasten d einer Anzahl Circulationspumpen D in Verbindung, wobei jedes der Rohre B bezieh. C mit einem Absperrhahn oder Ventil b bezieh. c versehen ist. Aufserdem steht das Rohr B durch einen Hahn oder ein Ventil b_1 mit der Austrittsleitung aus den Pumpen D in Verbindung, welch letztere Leitung durch eine einen Absperrhahn oder ein Absperrventil e besitzende Leitung E mit einer Filterpresse F in Verbindung steht. Vermittelst eines Rohres G kann das Chlorgas, welches auf irgend eine der bekannten Weisen erzeugt oder aus einem Behälter mit flüssigem Chlor entwickelt wird, entweder durch Oeffnen

eines Hahnes oder Ventils g direkt in das Gefäfs A nach Hindurchströmen eines in den oberen Theil des letzteren ausmündenden, heberartig nach oben gebogenen Rohrstückes G_1 gelangen oder durch Schliefsen des Hahnes oder Ventils g das nach unten heberartig gebogene Rohrstück G_2 durchströmen und in den Ventilkasten H einer mit Wasser gefüllten Pumpe P einströmen. Diese Pumpe P arbeitet nach dem Prinzip der sogen. nassen Compressionspumpen, so dafs der Plungerkolben derselben bei seiner Bewegung nach aufwärts und abwärts das in dem Pumpencylinder und in dem mit dem letzteren in Verbindung stehenden, nach aufwärts gebogenen Rohre P_1 befindliche Wasser verschiebt, wobei das Chlorgas durch das Rohr G_2 angesaugt und unter einem gewissen Drucke durch das heberartige Rohr G_1 in das Gefäfs A eingeprefst wird. Diese Pumpe P kann auch als Luftcompressionspumpe gebraucht werden, indem man die Zuleitung des Chlors durch Absperren des Hahnes oder Ventils g_1 unterbricht und durch Oeffnen des Hahnes oder Ventils g_2 die atmosphärische Luft dem Saugkasten der Pumpe P zuströmen läfst.

Der Betrieb des Apparates geschieht in folgender Weise:

Nachdem das Gefäfs A mit dem beinahe flüssigen Erzschlamme beschickt und das Mannloch A_1 dicht geschlossen worden ist, werden die verschiedenen Hähne oder Ventile eingestellt, also $c\, b_1\, g_1$ geöffnet und $b\, e\, g\, g_2$ geschlossen und die Pumpen D und P in Bewegung gesetzt. Hierbei wird das Chlorgas in den Erzschlamm eingeprefst, welch letzterer in steter Circulation von dem oberen Theile des Gefäfses A durch das Rohr C zu den Pumpen D und von hier durch das Rohr B zu dem Boden des Gefäfses A erhalten wird. Ist das Metall durch das Chlorgas vollständig oder beinahe vollständig gelöst, was durch Abziehen und Untersuchen einer Probe aus einer der Röhren B oder C constatirt werden kann, so wird die Stellung der Hähne oder Ventile entsprechend verändert, also $c\, b_1\, g\, g_1$ und g_2 geschlossen bezieh. geschlossen belassen und b und e geöffnet. Hierbei wird von der Pumpe D der Erzschlamm aus dem Gefäfs A von dem Boden desselben aus abgesaugt und in die Filterpresse F eingedrückt, während, wenn der Hahn oder das Ventil g_2 noch geöffnet und auch die Pumpe P noch in Bewegung gesetzt wird, Luft durch die Pumpe P in den oberen Theil des Gefäfses A eingeprefst und dadurch das Entfernen des Inhalts des Gefäfses A noch befördert werden kann.

Zuweilen erscheint es wünschenswerth, die Circulation des Schlammes auch noch aufrecht zu erhalten, währenddem ein Theil dieses Schlammes in die Filterpresse übergeführt wird. Um dieses zu ermöglichen, kann man einige Verbindungsrohre C_1 C_2 zwischen dem Rohr C und dem Gefäfs A in verschiedenen Niveauhöhen des letzteren anbringen, wobei diese Verbindungsrohre C_1 C_2 gleichfalls mit Absperrhähnen oder -Ventilen zu versehen sind. Wird nur einer der letzteren

geöffnet, während die Hähne oder Ventile b_1 und *e* nur theilweise geöffnet, *b* geschlossen und *c* geöffnet ist, so wird die Circulation des Schlammes weiter vor sich gehen, während ein Theil des Inhalts des Gefäfses *A* in die Filterpresse *F* übergeführt wird.

Die durch die Filterpresse *F* abgeprefste Flüssigkeit, welche das Gold in Lösung enthält, wird dann in irgend einer bekannten Weise für die Elimination des Goldes behandelt, wobei dann die erschöpfte Flüssigkeit (eventuell auch die aus der Filterpresse ablaufende Flüssigkeit selber vor der weiteren Behandlung derselben) ganz oder theilweie für die Herstellung des Erzschlammes für die nachfolgende Operation benutzt wird (vgl. *Hannay*'s Verfahren *D. p. J.*, 1888 269 368).

Die *Cassel Gold Extracting Company* in Glasgow schlägt vor (D. R. P. Nr. 47 358 vom 21. December 1887), Gold und Silber aus Erzen, Lechen, Schlacken u. s. w. in der Weise zu gewinnen, dass die pulverisirten gold- und silberhaltigen Stoffe mit einer Lösung von Cyankalium, Cyannatrium etc. behandelt werden, um das Edelmetall als Cyanid in Lösung zu bringen.

Die praktische Ausführung des Verfahrens wird in folgender Weise bewirkt:

Das Gold oder Silber enthaltende Erz etc. wird in Pulverform in einen Behälter gebracht und mit der Lösung eines Cyanids gut untermischt. Der Behälter ist mit einem Material bekleidet, welches durch die Cyanidlösung nicht wesentlich angegriffen wird; zu diesem Zwecke eignen sich Behälter, die entweder aus Holz, Eisen, Glas, Thonwaaren etc. gefertigt oder damit innen bekleidet sind. Das Verfahren wird durch lebhaftes Umrühren der Mischung beschleunigt. Die Lösung läfst man so lange auf das pulverisirte Erz etc. einwirken, bis das ganze oder nahezu ganze Gold und Silber aufgelöst ist. Darauf wird die Lösung abgelassen und das Gold und Silber aus der Cyanidlösung durch irgend eines der bekannten Verfahren gewonnen. So gewinnt man z. B. das edle Gold und Silber aus der Cyanidlösung, indem man dieselbe durch Zink in körniger Form seiht. Zu diesem Zwecke empfiehlt sich besonders Zink in Form von Feilspänen oder feinen Schnitzeln. Nach Gewinnung der Edelmetalle kann die Lösung zur Wiedergewinnung des Cyanalkalis weiter behandelt werden.

Unter gewissen Umständen soll es sich empfehlen, die Einwirkung der Lösung auf das pulverisirte Erz etc. unter Druck und bei höherer Temperatur vorzunehmen, in welchem Falle ein geschlossener Behälter in Anwendung kommt.

Aehnliche Vorschläge wurden bereits von *Reynier und Thiollier* gemacht (vgl. die nordamerikanischen (U. St. A.) Patente Nr. 246 201 und 272 391).

(Fortsetzung folgt.)

Hobelmaschinen mit Fräsewerk.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

An grofsen Werkstücken sind nach dem Hobeln oft Fräse- und Bohrarbeiten vorzunehmen, welche ohne Umspannung des Werkstückes recht vortheilhaft auf Sondermaschinen zu ermöglichen sind. Am häufigsten werden Hobelmaschinen für solche Zwecke eingerichtet, indem die zugesetzten Fräsewerke selbsthätigen Antrieb erhalten, wobei durch entsprechende Einschaltungen das Haupttriebwerk des Tisches, bei abgestelltem Hauptriemen, zur Schaltbewegung während des Fräsens mitverwendet wird (vgl. *Frey* 1888 **269** *494 und *Neville* 1889 **273** *352). Werden aber die Triebwerke für die Tischverschiebung nur mit Rücksicht auf eine sorgfältig ausgemittelte Vorschubbewegung für das Fräsen ausgeführt, so entstehen die Tisch-Fräsemaschinen nach Bauart der Hobelwerke (vgl. *Corpet* 1886 **261** * 290, *Oerlikon* 1888 **268** * 106, *Hulse* 108, *Straigt Line Engine Company* 1888 **270** *401) bezieh. Fräsemaschinen in der Bauweise der Keilnuthstofsmaschinen (vgl. *Bouhey* 1884 **252** *498 bezieh. *Desgrandchamps* 1886 **261** 289).

M. Frey's Grubenhobel- und Fräsmaschine.

Bemerkenswerth an dieser Maschine von 2^{m} Grubenweite ist nach *Revue générale*, 1889 Bd. 3 Nr. 2 * S. 9, die Anordnung des Führungsbalkens für das Fräsewerk. Während der Querbalken für den Hobelsupport zwischen den Seitenschilden *b* (Fig. 11 und 12) zu einem starren Rahmen verschraubt ist, schwingt der Querbalken *h* für den Fräseschlitten *d* unabhängig in diesem Rahmen um Zapfen *i*, so dafs hierdurch vermöge des Schneckenradtriebwerkes *t*, *u* (Fig. 11) Schrägstellungen der Fräsespindel bis zu 90⁰ in der Hauptrichtung der Maschine und ebenso viel durch Verdrehung des Spindellagers *c* (Fig. 12) in der Querrichtung zu erzielen möglich wird.

Der auf den seitlichen Bettführungen *a* gleitende Rahmen *b*, *h* wird vermöge der beiden Seitenschrauben *c* beim Hobeln durch das Triebwerk *f*, *g*, *l*, während des Fräsens aber mittels eines blofs schaltenden Sperrwerkes bewegt oder angestellt. Der Betrieb der Fräsespindel wird von der Riemenscheibe *u*, der Mittelwelle *n* mittels Stirn- und Winkelräder *m*, *v x*, *y z* (Fig. 12 und 13) abgeleitet, so zwar, dafs die kurze Mittelwelle von *xy* zugleich Schwingungsachse für das Spindellager *c* ist. Die obere mit der Fräsespindel umlaufende Kegelbüchse treibt mittels Winkelräder die Stufenscheiben und hierdurch mit dem Schneckentriebwerk *k*, *l* die Druckspindel für den Vorschub in der Achsrichtung beim Bohren oder Tieffräsen.

Für den Schaltungsvorschub in der Querrichtung der Maschine ist aufser der Schraubenspindel *s* im Querbalken noch ein Kegelrad-

Wendetriebwerk *j* und ein von kleinen Stufenscheiben *o*, *p* betriebenes Schneckentriebwerk *r* vorhanden.

Weil die Mittelwelle *n* aufserhalb der Schwingungsachse *i i* des Querbalkens liegt, so vermittelt ein Stirnradpaar *m* die Verbindung mit der Riemenscheibenwelle *u*, ebenso wie zu gleichem Zwecke die auf dem rechten inneren Balkenende (Fig. 12) vorgesehenen Räderpaare die Verbindung der Triebwelle *m* mit der Schraubenspindel *s* besorgen, wobei das obenerwähnte Triebwerk *j*, *o*, *p*, *r* zwischengeschaltet ist.

L. Derly's Tischhobel- und Fräsmaschine.

Am Querbalken der Hobelmaschine ist neben dem gewöhnlichen Stichelsupport *A* noch ein Winkelschlitten *B* (Fig. 14 auf Taf. 13 und Fig. 15 auf Taf. 12) angebracht, an welchem die kurzgelagerte Fräsespindel lothrecht stellbar sich befindet.

Nach *Revue industrielle*, 1889 Nr. 13 * S. 121, wird das Fräsewerk selbständig betrieben, wobei die Welle *i* mit der Stufenscheibe *g* in Lagern des Querbalkens läuft, während die Winkelräder *j* vom Fräseschlitten mitgenommen werden. Der Lothrechtverstellung des Fräsespindellagers entsprechend, ist das Spindelgetriebe *k* breiter gemacht.

Beide Schaltungen in der Längs- und Querrichtung sind selbsthätig wirkende und werden von der Betriebswelle *i* abgeleitet.

Die Querverschiebung des Fräseschlittens erfolgt mittels Stirnräder *n m*, Stufenscheiben l, l_1 und Schneckenwerk *s* auf die obere Schraubenspindel im Querbalken, wobei an die Schnecke eine Reibungskegelkuppelung zwischengelegt ist. Für die Tischverschiebung beim Fräsen ist das Hauptantriebwerk der Hobelmaschine mitverwendet, indem selbstverständlich hierbei der Betriebsriemen auf der mittleren Losscheibe *a* verlegt wird.

Hierzu dienen die Räder $h\, h_1$, welche die Riemenstufenscheiben $f_1\, f$ treiben, wodurch mit dem Schneckentriebwerk *e* ein Radpaar $d_1\, d$ und hiermit das mit *d* verbundene Winkelrad b_1 bezieh. *c* und das gesammte Räderwerk für die Tischbewegung bethätigt wird. Bei gewöhnlichem Hobelbetrieb wird das erste Stirnrad d_1 aus dem Eingriff mit *d* geschoben, wodurch das Schaltungstriebwerk für den Tisch ausgelöst wird. Das Arbeitsfeld dieser Maschine beträgt $2^m,5$ Länge, 1^m Breite und $0^m,8$ Höhe. Es ist angeführt, dafs zum Fräsen einer Keilnuth von \/-Querschnitt und 1620^{mm} Länge bei 60^{mm} Breite nur 50 Minuten Zeit gebraucht wurden.

Werthvolle Dienste vermag eine solche Maschine zur Ausarbeitung langer Nuthen in Wellen, Spindeln u. dgl. zu gewähren, wobei man das nicht auslaufende Ende fräst, den übrigen Längstheil ohne umzuspannen sofort aushobeln kann. *Pr.*

J. S. MacCoy's selbsthätiges Meifselwerkzeug.

Mit Abbildungen.

Im *Journal of the Franklin Institute*, 1889 Bd. 78 Nr. 1, ist das schon früher in englischen Zeitschriften erwähnte Werkzeug beschrieben, welches für die künstlerische Bearbeitung von Holz, Stein, Metall u. dgl. von grofser Bedeutung sein soll. Dasselbe wirkt wie eine Stemmmaschine, indem mit kleiner absoluter Kraftäufserung, durch eine aufserordentliche Hubzahl eine grofse Wirkung erzielt wird.

Nach dem Amerikanischen Patent Nr. 373746 vom 22. November 1887 besteht diese mittels Druckluft betriebene kleine Maschine aus einem Hammerkolben *A* (Fig. 1 bis 6), welcher auf einen geführten Zwischenkörper *B* schlägt, welcher das Stichelwerkzeug oder den Meifsel trägt. Dieser Zwischenkörper *B* wird durch eine Cylinderfeder *F* zurückgeschnellt, der Hammer mittels eines, in dessen Kolben querliegenden Kolbenschiebers *D* in Hubbewegung versetzt, während die Steuerung des Schiebers *D* durch Kanäle vermittelt wird, die im Cylinder *C* und dem Kolben *A* vorgesehen sind. Zu diesem Behufe bilden zwei Aussparungen im äufseren Cylinderkörper mit dem überdeckenden Rohrmantel *G* zwei Kammern, eine *H* (Fig. 6) für die eintretende Druckluft und eine *I* (Fig. 5) für die abgehende Luft. In diese münden die kleinen Kanäle, welche sowohl die Schieberbewegung als auch die Luftleitung vermitteln.

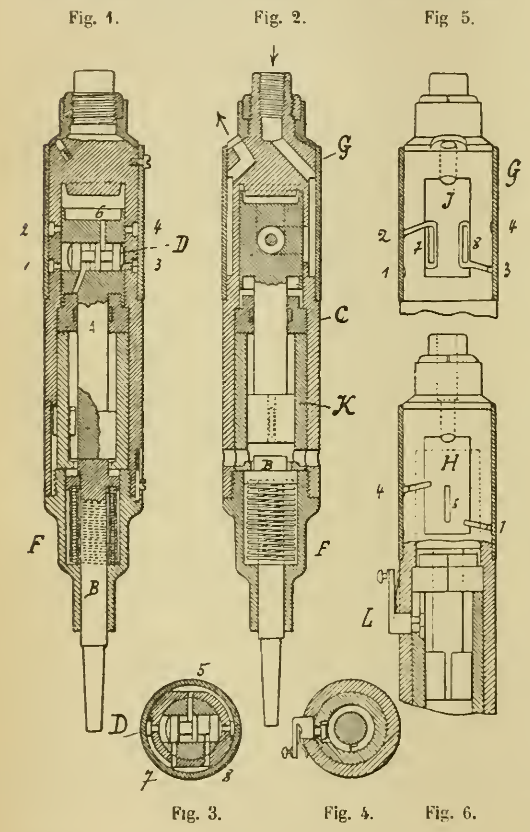


Fig. 1. Fig. 2. Fig 5.

Fig. 3. Fig. 4. Fig. 6.

Der Schieber *D* (Fig. 1 und 3), ein Kolbenschieber, wird durch eine Mittelscheibe in zwei Abtheilungen getheilt, welche je nach der Stellung des Hauptkolbens *A* abwechselnd mit dem Raum über und

unter dem Kolben in Verbindung stehen. Die wagerechte Lage des Schieberkolbens *D* zur Achsenebene des Hammerkolbens *A* ist wieder durch die Höhenstellung des letzteren bedingt, so zwar, dafs in der Endstellung (Fig. 1) die durch *1* eintretende Druckluft erst den Schieberkolben nach rechts verschieben mufs, damit ein Auftrieb des Hammerkolbens stattfinden könne. Alsdann wird durch den Schlitzkanal *5* der Kammer *H* (auch Fig. 3 und 6) Druckluft durch die linke Schieberabtheilung in den unteren Cylinderraum treten, während der obere Cylinderraum durch *6* mit der nach rechts liegenden Schieberabtheilung und dadurch mit der Ausblasekammer *I* in Verbindung gebracht ist. Natürlich mufs auch die rechte äufsere Seite des Schieberkolbens durch *3* mit dem Ausblasrohr bezieh. *I* verbunden sein.

In der Hochstellung des Hammerkolbens tritt sofort die Umsteuerung dadurch ein, dafs durch *4* (Fig. 1 und 6) Druckluft eintritt (während durch *2* Abströmung erfolgt) und der Schieberkolben nach links verlegt wird, wodurch *5* mit der rechten Abtheilung des Schiebers verbunden ist, und hierdurch Druckluft durch den Kolbenkanal *6* in den oberen Cylinderraum strömt und den Kolben abwärts treibt.

Hierbei wird der Ausströmungskanal *8* verdeckt, während *7* freigelegt wird, so dafs die Abströmung der Luft unter dem Kolben ungehindert erfolgen kann, während der restliche Theil, als Puffer wirkend, verdichtet wird. Die Kolbenstange des Hammers ist durch eine getheilte Stopfbüchse abgedichtet, welche durch ein eingeschobenes Cylinderstück *K* angeprefst, während dieses selbst durch das eingeschraubte Federgehäuse *F* festgestellt wird.

In *K* findet der Hammerbär seine Führung, während in einer lothrechten Nuth des Cylinderstückes *K* ein Klötzchen *L* einsetzt, welches vermöge eines Kurbelhebels Seitenverstellung erhält.

In Folge dessen kann auch der Hammerkolben so weit verdreht werden, dafs die Bohrungen *1*, *2*, *3* und *4* nicht mehr mit der Schieberbohrung übereinstimmen und durch den Kolbenkörper *A* vollständig verdeckt werden, wonach jede Steuerung aufhört. Statt Druckluft kann auch Dampf als Betriebskraft verwendet werden, dessen Spannung zu annähernd 3^{at} (40 Pfund auf den Quadratzoll engl.) angegeben ist, während die minutliche Hubzahl 5000 übersteigen soll.

Bei dieser überraschenden hohen Hubzahl (welche von *MacCoy* bis auf 15000 geschätzt wird) erklärt sich die fast ununterbrochene Arbeitswirkung, welche nach anderen Quellen geradezu erstaunlich sein soll.

Deshalb wurde dem Erfinder *MacCoy* von der Commission des *Franklin Institutes* in Philadelphia am 5. Juni 1889 auch eine Auszeichnung zugesprochen und dieses nützliche Werkzeug zur allgemeinen Verwendung empfohlen. Vertreter für Deutschland ist *M. L. Schleicher*, Gontardstrafse 1, Berlin C. *Pr.*

Die neuen Gasheizapparate der Deutschen Continental-Gas-Gesellschaft zu Dessau.

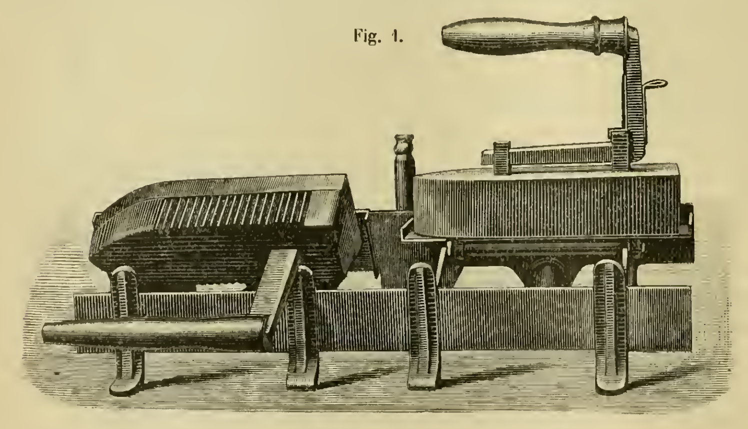
Mit Abbildungen.

Die allgemeinere Benutzung des Leuchtgases zum Heizen und Kochen in Haus und Gewerbe darf heutigen Tages nur noch als eine Frage der Zeit angesehen werden.

Bei den anerkannten Vorzügen, welche vor dem direkten Verbrennen der festen Brennstoffe das Verbrennen der aus letzterem gewonnenen Gase darbietet, ist es erstaunlich, dafs man erst in allerneuester Zeit brauchbare Apparate geschaffen hat, welche das von den Gasanstalten gelieferte Gas nun auch für die mannigfaltigen Zwecke des Heizens nutzbar machen. Auf diesem Gebiete hat das in der Ueberschrift erwähnte Institut eine so ausgedehnte Thätigkeit entwickelt, dafs ihm ohne Zweifel das Verdienst, den Gasherd populär gemacht zu haben, zuzuerkennen sein wird.

Mit den vor etwa 3 Jahren erfundenen Gasplätten ohne Schlauch nebst Erhitzer sind die ersten Schritte zu gröfserer Nutzbarmachung des Gases für häusliche Zwecke gemacht worden. Die an den „Dessauer Gasplätten“ getroffenen Vervollkommnungen veranschaulichen die in Fig. 1 und 3 dargestellten Plätteisen-Erhitzer mit Kippvorrichtung und die

Fig. 1.



in Fig. 2 abgebildete Plättbatterie. Letztere ist dazu bestimmt, an einer Wand befestigt zu werden und zwei oder mehr Plätten aufzunehmen. Die auf den Consolen befestigte Grundplatte soll etwa 1m,25 über dem Fufsboden angebracht werden, damit man die Handgriffe der Plätten bequem in Brusthöhe fassen kann. Die Verbrennungsproducte werden durch einen Dunstabzug entfernt, unter dem ein Wasserbehälter, dessen Inhalt durch die Abhitze erwärmt wird, angebracht werden kann. Die Brennerhähne sind auf der Abbildung zwischen den beiden Consolen zu sehen.

Von den beiden auf dem Erhitzer mit Kippvorrichtung (Fig. 1) befindlichen Bügeleisen hat das linke einen festen, das rechte einen ab-



Fig. 3. Fig. 2.

nehmbaren Griff. Die aus dem Brenner schlagende Flamme wirkt abwechselnd auf die beiden gerippten Seitenflächen des Bügeleisens, welches deshalb bald auf die eine, bald auf die andere Seite gelegt werden mufs. Um diese bei dem oft beträchtlichen Gewichte der Bügeleisen nicht ganz bequeme Manipulation zu erleichtern, wendet man die im vorliegenden Falle zur Aufnahme zweier Bügeleisen eingerichtete Kippvorrichtung an. Man setzt das Bügeleisen aufrecht auf die wagerechte bewegliche Platte, kippt dasselbe ein wenig an, läfst es gegen den Ausschnitt gleiten und kippt es dann ganz um. Zum Schutze gegen Abkühlung wird die wagerechte Platte mit in die Höhe geklappt. Sobald das Bügeleisen heifs genug ist, kippt man es wieder hinter den Ausschnitt des Gestelles und schiebt es dann wieder auf die Platte, von der es in aufrechter Stellung abgenommen wird.

Nicht minder originell und bewährt sind die neuen *Dessauer Gas-Kocher* (Fig. 4) und *Gas-Koch- und Bratöfen*, in welchen die Kochtöpfe sehr gleichmäfsig (ohne Stichflamme) derartig erhitzt werden, dafs auch dicke, breiige Speisen nicht anbrennen. Nicht mit der Erhitzung von Wasser allein wird hier gerechnet, sondern mit allen in der Küche vorkommenden Arten des Kochens, Heizens und Bratens. Die geschlossenen Dessauer Gas-Koch- und Bratöfen (Fig. 5) sind dadurch

gekennzeichnet, dafs man darin *gleichzeitig* kochen und braten kann, eine Einrichtung, die sich gut bewährt hat, sowohl für die Gaserspar-

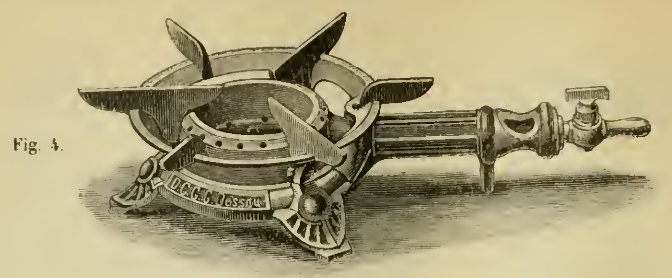
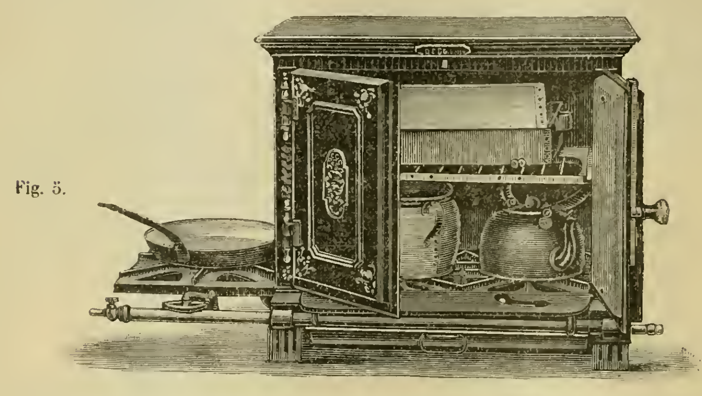


Fig. 4.

nifs als auch für die Schmackhaftigkeit der in allseitiger gleichmäfsiger Hitze, ohne übermäfsige Verdunstung, gewissermafsen in einem heifsen Luftbade zubereiteten Speisen.


Fig. 5.

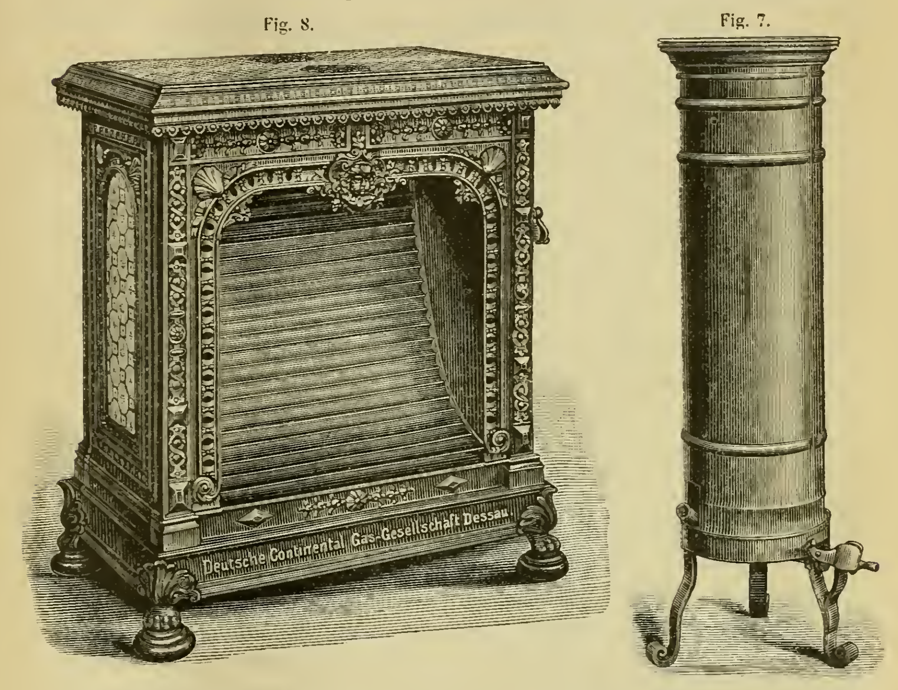
Was nun die Gasöfen, insonderheit diejenigen zum Heizen von Wohnräumen betrifft, so ist bereits eine so grofse Zahl von Modellen entstanden, dafs es geboten erscheint, in den Fig. 6 und 7 nur zwei derselben vorzuführen, welche gewissermafsen als typisch für sämmtliche Constructionen anzusehen sind und auch in ihrem Acufseren einiges Interessante darbieten. Die niedrige und verhältnifsmäfsig breite Gestalt rechtfertigt die Bezeichnung dieser beiden Modelle als Gaskamine. In Fig. 7 wird ein Reflector aus gewelltem Kupferblech ersichtlich, welcher den untersten Luftschichten am Fufsboden strahlende

Fig. 6.


Wärme mittheilt. Die Annehmlichkeit solcher strahlenden, sofort in Wirksamkeit tretenden Wärme, neben der leitenden, schätzt man bekanntlich in neuester Zeit wieder ganz besonders. Dafs es aufserdem zweckmäfsig ist, die Wärme unter Befolgung des Grundsatzes: „Füfse warm, Kopf kühl!" soviel als möglich nach unten zu lenken, leuchtet wohl ohne Weiteres ein.

Den angenehmen Anblick der alten Kohlenkamine geben die mit Asbest-Glühfeuer versehenen Gaskamine der durch Fig. 6 veranschaulichten Art wieder. In allen Fällen sind Wassersäcke angebracht, welche das sich im Anfange bildende Wasser auffangen und es, wenn

Fig. 8. Fig. 7.



der Ofen heifser geworden ist, wieder verdampfen lassen. Jede Explosionsgefahr beim Anzünden ist durch eine sehr einfache Vorrichtung beseitigt. Der Gashahn wird nämlich durch einen am Brenner befestigten kurbelartigen Griff so lange verdeckt, bis der Brenner mittels dieses Griffes aus dem Kamin herausgedreht ist und aufserhalb des Kamins, wo eine Gasansammlung nicht stattfinden kann, das Anzünden erfolgt. Nachdem das Gas angezündet ist, wird das Brennrohr wieder in den Kamin mittels des Griffes zurückgedreht. Die Heizkanäle sind hinter dem Kamin nur so weit abwärts geführt, dafs vom ersten Augenblick des Anzündens an die Verbrennungsgase vom Schornstein abgesaugt werden können.

Zum Schlusse möge noch ein sogen. Säulen-Gasofen (Fig. 8) Er-

wähnung finden, einmal, weil er den früheren Gasöfen am meisten ähnelt und dann, weil an ihm der Brenner mit der beschriebenen Schutzvorrichtung im herausgedrehten Zustande dargestellt ist. Die Verbrennungsproducte werden hier, im Gegensatze zu den beschriebenen Kaminen, nicht in den Schornstein abgeführt, treten vielmehr unten aus, um die über dem Fufsboden befindlichen Luftschichten zu erwärmen. Auf der Decke ist noch eine Platte mit Einsatzringen zum Kochen und Wärmen angebracht. *A. G.*

Ueber Fortschritte in der Bierbrauerei.

Ueber mehlige und glasige Gerste von *L. Just* und *H. Heine* (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1889 Bd. 12 S. 410. *Wochenschrift für Brauerei*, 1889 Bd. 6 S. 962). Die glasige Gerste ist bekanntlich in der Brauerei weniger geschätzt als die mehlige. Man hält sie für eiweifsreicher und stärkeärmer, schreibt den glasigen Körnern eine geringere Keimungsenergie zu und spricht denselben endlich die Fähigkeit theilweise oder gänzlich ab, sich gut aufzulösen und ein mürbes Malz zu liefern. In wie weit diese Annahmen berechtigt sind, ist zur Zeit noch nicht festgestellt. Bei vergleichenden Untersuchungen von mehligen und glasigen Gersten kam man zu wenig übereinstimmenden Ergebnissen, da man Gersten von der verschiedensten Herkunft in Vergleich zog, ohne die oft ganz ungleichartigen Vegetationsverhältnisse, unter denen sie gewachsen sind, zu berücksichtigen. Der Stickstoffgehalt der Gerste hängt in erster Linie von der Düngung ab bezieh. davon, wie weit die Pflanzen unter den gegebenen Verhältnissen, bei denen die Witterung eine wesentliche Rolle spielt, im Stande gewesen sind, die im Dünger gegebenen Stickstoffmengen nutzbringend zur Producirung von Trockensubstanz zu verwerthen. Die Ausbildung von glasigen und mehligen Körnern scheint nach den neueren Beobachtungen von *Grönlund* hauptsächlich von Einwirkungen der Feuchtigkeit und durch die Art und Weise des Trocknens beeinflufst zu werden (siehe unten). Dafs dabei auch die Zusammensetzung der Gerste in irgend einer Weise mit betheiligt ist, kann man wohl annehmen, und so kommt es denn, dafs man in den verschiedensten Faktoren: Boden, Klima, Düngung, Witterung, Sorte u. s. w., die Ursachen für die grofse Verschiedenheit in der Ausbildung von glasigen und mehligen Körnern gesucht hat.

Ebenso wenig herrscht Uebereinstimmung in der Erklärung des anatomischen Baues der Glas- und Mehlkörner. *Märcker* glaubt, dafs in den glasigen Körnern die Intercellularräume zwischen den einzelnen Endospermzellen enger seien als bei den mürben Körnern; hierdurch soll das Eindringen des Wassers beim Einweichen der Körner erschwert

und die Keimung ungleichmäfsiger werden. *Grönlund* (vgl. 1887 263 145) sucht den Unterschied darin, dafs bei mehligen Körnern die Zwischenräume zwischen den Stärkekörnern mit Luft erfüllt seien, bei den glasigen dagegen mit Protoplasma. Nach *Lund* sollen die Mehlkörner allerdings mehr Luft, aber nicht zwischen den Stärkekörnern, sondern zwischen Zellwand und Zellinhalt enthalten; einen absoluten Unterschied in der Protoplasmamenge fand derselbe nicht. *Harz* endlich erklärt die Glasigkeit der Gramineenfrüchte nicht durch einen höheren Eiweifsgehalt, sondern durch die Beschaffenheit derselben, die mechanische Verbindung mit den übrigen geformten Bestandtheilen der Zellen. Je mehr die zwischen den Stärkekörnern vorhandenen Räume mit Eiweifsmassen ausgefüllt erscheinen, einen um so höheren Grad von Glasigkeit erlangt das Korn. Von *Adametz* ist neuerdings der Versuch gemacht worden, die mittels des *Prinz*'schen Farinatoms erhaltenen Hälften von mehligen und glasigen Körnern derselben Sorte getrennt auf ihren Stickstoffgehalt zu untersuchen. *Adametz* kommt hierbei zu dem Ergebnisse, dafs bei der gleichen Sorte die mehlreichen Körner stets am wenigsten Stickstoffsubstanz enthalten. Diese Unterschiede seien jedoch bei den einzelnen Sorten derart verschieden, dafs bei manchen die mehligen Körner selbst mehr Stickstoff enthalten können als die glasigen einer anderen Sorte.

L. Just und *H. Heine* haben nun eine neue Untersuchung der Frage über die Unterschiede der mehligen und glasigen Gerste vorgenommen und sich zur Erkennung und Trennung der mehligen und glasigen Körner eines von *Rimpau-Schlanstädt* angegebenen einfachen Apparates bedient. Derselbe besteht aus einer Blechröhre von etwa 20^{cm} Länge und 8^{cm} Durchmesser mit einer am unteren Ende seitlich angebrachten runden Oeffnung, hinter welcher im Inneren der Röhre ein um 45^0 geneigter Spiegel angebracht ist. In das obere Ende der Röhre kann ein passendes Becherglas eingeschoben werden, dessen Boden mit Seidenpapier beklebt ist, um eine matte, halbdurchsichtige Fläche zu erhalten. Mit Hilfe dieses einfachen Apparates konnte die Trennung der glasigen und mehligen Körner leicht vorgenommen werden. Die Körner wurden in einer einfachen Schicht auf den Boden des Becherglases gebracht und nun durch eine seitliche Lampe, deren Licht durch eine grofse Glaslinse concentrirt war, mit Hilfe des schrägen Spiegels von unten — unter Abhaltung des Seitenlichts — möglichst intensiv beleuchtet. Hierbei sind die rein glasigen Körner vollkommen durchscheinend, die rein mehligen erscheinen ganz dunkel, während die übergehenden Körner auch betreffs der Durchlässigkeit für Licht irgend welche Zwischenstadien erkennen lassen. Oft sieht man z. B. rein durchscheinende Körner, welche an einer Stelle des Inneren inselartig einen kleineren oder gröfseren Fleck zeigen, eine Parthie von mehliger Ausbildung u. s. w. In zweifelhaften Fällen gibt eine Lageveränderung der Körner oder

etwas seitliche Beleuchtung schnell Aufschlufs. Es gelang so nach einiger Uebung, aus jeder Probe eine genügende Anzahl (je 800) von rein mehligen und rein glasigen Körnern auszulesen.

Untersucht wurden 7 Gerstensorten und zwar erstreckte sich die Untersuchung auf absolutes Gewicht, Volumen, specifisches Gewicht, Wassergehalt, Gehalt an Asche und Stickstoff, Keimfähigkeit und Keimenergie, für jede einzelne Probe die rein mehligen und rein glasigen getrennt. Die Ergebnisse der Untersuchung sind folgende:

1) Absolutes Gewicht. Das mittlere Gewicht der glasigen Körner in sämmtlichen Sorten ist geringer als dasjenige der mehligen.

2) Volumen und specifisches Gewicht. Das Volumen der glasigen Körner ist entsprechend ihrem geringeren absoluten Gewichte ebenfalls kleiner als das der Mehlkörner. Das specifische Gewicht dagegen ist innerhalb derselben Sorte bei den Glaskörnern durchgehends etwas höher als bei den mehligen. Für Weizen hatten *Wollny* und *Nowacki* ein analoges Verhalten festgestellt.

3) Wassergehalt. Der Wassergehalt der Glas- und Mehlkörner ist bei derselben Sorte derselbe. Die glasigen Körner wiesen den mehligen gegenüber nur ein unbedeutendes Plus auf.

4) Aschengehalt. Bei den meisten Sorten war der Aschengehalt absolut in den glasigen — entsprechend ihrem geringeren Trockengewichte — etwas geringer als in den mehligen. Auf 100 Th. Trockensubstanz berechnet, zeigen dagegen die glasigen Körner fast durchgehends einen etwas höheren Aschengehalt, wenn auch bei einigen Sorten in unbedeutendem Grade.

5) Die stickstoffhaltigen Bestandtheile. Die Glaskörner wiesen durchgehends einen höheren Gehalt an Stickstoffverbindungen auf als die Mehlkörner; bei einzelnen Sorten in höherem, bei anderen in geringerem Grade — aber nur innerhalb derselben Sorte —. Vergleicht man dagegen Sorten verschiedener Art und Herkunft mit einander, so sind keine Beziehungen mehr vorhanden. Wenn in der That innerhalb einer und derselben Probe, welche auf demselben Felde und unter gleichen Vegetationsverhältnissen gewachsen ist, die glasigen Körner relativ mehr Stickstoffverbindungen enthalten als die mehligen, so läfst sich doch aus der Anzahl der Mehl- bezieh. Glaskörner selbst ein direkter Schlufs auf den absoluten Stickstoffgehalt nicht ableiten; einfach glasige Gerste kann absolut stickstoffärmer sein als eine andere Sorte von fast vollkommen mürber und mehliger Ausbildung.

Ob nun aber an diesem vermehrten Stickstoffgehalte der glasigen Körner das Endosperm derselben allein betheiligt ist, bleibt eine noch zu erörternde Frage. Schon von *Kreusler* und *Kern* wird darauf hingewiesen, dafs sich die eiweifsartigen Verbindungen nicht auf das Endosperm beschränken, sondern ein ziemlicher Theil derselben sich in den Spelzen, die ja ursprünglich blattartige Anlagen sind, enthalten

ist. Andererseits haben die Untersuchungen von *Wollny* u. a. festgestellt, dafs bei kleineren Körnern der Spelzenantheil, ebenso wie der Stickstoffgehalt gröfser zu sein pflegt als bei den gröfseren. In den vorliegenden Fällen waren nun die glasigen Körner durchgehends kleiner als die mehligen und es fragt sich daher, ob der höhere Stickstoffgehalt derselben hiervon herrührt oder mit der glasigen Beschaffenheit zusammenhängt. Die Verfasser wollen diese Frage zum Gegenstande einer neuen Untersuchung machen.

6) Keimungsenergie und Keimfähigkeit. Mit Ausnahme von zwei Proben war die Keimungsenergie der glasigen Körner durchgehends zum Theil nicht unbeträchtlich geringer als die der mehligen Körner derselben Sorte. Allein dieser Mangel wurde im Laufe des vierten und fünften Tages wieder ausgeglichen; die glasigen Körner holten das Versäumte nach, so dafs die Gesammtkeimfähigkeit der letzteren die der Mehlkörner mindestens erreichte, in einigen Fällen sie sogar noch um ein Geringes übertraf. Aufserdem aber zeigten die nicht gekeimten Mehlkörner sehr bald theilweise starke Schimmelbildung, während die ungekeimten glasigen Körner noch mehrere Tage im Keimapparate lagen, ohne zu schimmeln.

Analysen von Gersten der 1889er Ernte veröffentlicht Gronow in der *Wochenschrift für Brauerei*, 1889 Bd. 6 S. 983 und 1049. Es wurden 98 Gersten verschiedener Herkunft untersucht auf Wasser, Trockensubstanz, Stickstoff und Mehligkeit; aufserdem finden sich Angaben über Preis und Farbe, ferner — unter Bemerkungen — solche über äufsere Erscheinung des Kornes, Düngung und Bodenverhältnisse. Der Durchschnittsgehalt an Proteïn war unverhältnifsmäfsig hoch; derselbe betrug im Mittel 11,50 Proc. Das Gesammtbild der Analyse zeigte einen auffallenden Mangel an feiner Braugerste. Bezüglich der einzelnen Angaben müssen wir hier auf den Originalbericht verweisen.

Ueber die Entstehung glasiger Gerstenkörner (s. o.) macht *Holzner* (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1889 Bd. 12 S. 400) folgende vorläufige Mittheilung: Die Wanderung der Inhaltsstoffe in das Endosperm der Gerstenkörner geschieht durch das garbenförmige Gewebe. Von diesem treten sie in der tief in den Mehlkörper hineinreichenden Furche in den Embryosack über. Die wandernde Substanz ist eine Verbindung (oder ein Gemenge) von gelösten Proteïnsubstanzen und Kohlenhydraten. Ist zur Zeit der Gelbreife Vegetationswasser in hinreichender Menge vorhanden, so tritt in den Endospermzellen eine weitergehendere Scheidung dieser Substanz in Plasma und Stärke ein, als bei Mangel an Vegetationswasser. In letzterem Falle erhärtet dieselbe beim Trocknen der Körner nach nur theilweiser Zerlegung. Die erhärtete Substanz ist in Wasser schwer löslich, leicht löslich in Alkalien und Säuren. Werden glasige Körner erweicht, so kann bekanntlich auch nachträglich eine Ausscheidung in Plasma und Stärke erfolgen, worauf die Körner mehr

oder minder mürbe werden. Wenn Gerstenkörner, in welchen bei der Keimung die Auflösung der Stärke begonnen hat, wieder getrocknet werden, so können umgekehrt mehlige Körner glasig werden (vgl. 1887 263 410).

Nach *Holzner* läfst sich nun die Entstehung glasiger und mehliger Körner folgendermafsen erklären: Sobald die Blätter der Gerstenpflanze anfangen gelblich zu werden, hört das Wachsthum der Würzelchen, somit auch die Bildung der Wurzelhaare und die Wasseraufnahme aus dem Boden nach und nach auf. Bei trockener Witterung nimmt der Wassergehalt in der Pflanze rasch ab. Die Wanderung der Stärke ist nur bei Vorhandensein von Plasma und Stärke denkbar; das wandernde Gemenge enthält anfangs relativ mehr Kohlenhydrate, zuletzt mehr Proteïnstoffe und Asche. Die mittleren Körner derjenigen Aehren, welche auf den schon im ungekeimten Keimlinge angelegten Halmen stehen, reifen zuerst. Während des Reifens dieser Körner ist verhältnifsmäfsig noch mehr Vegetationswasser vorhanden, als beim Reifen der oberen und unteren Körner — die mittleren Körner sind darum in gröfserer Anzahl mehlig. Die mittleren Körner sind die am besten ausgebildeten — sie haben daher auch ein verhältnifsmäfsig gröfseres Volumen. Dieselben reifen zuerst — sie haben weniger Proteïnstoffe, weniger Asche und ein geringeres specifisches Gewicht.

Herrscht zur Zeit der Ernte und des Reifens starke Trockenheit, so gibt es beinahe nur glasige Gersten. Fallen dagegen zur Zeit der Ernte viele Niederschläge (1888), so werden die Gersten im Allgemeinen mürbe.

Mechanisch-pneumatische Mälzerei von J. W. Turek und *August Deininger* in Berlin (D. R. P. Nr. 49327 vom 19. Januar 1889). Der neue Apparat gehört in die Kategorie der Trommelsysteme. In der Trommel soll die Gerste gewaschen, geweicht, der Keimung unterworfen und schliefslich geschwelkt und vorgedarrt werden. Bei diesem Apparate kommt die Handarbeit ganz in Wegfall und es soll ein stets gleichmäfsiges Product erzielt werden. Die Keimung erfolgt bei einer Temperatur bis zu 15° C. und bei entsprechendem Feuchtigkeitsgehalt der Luft. Der Apparat ist in der *Allgemeinen Brauer- und Hopfenzeitung*, 1889 Bd. 29 S. 2163, ausführlich beschrieben.

Malzdarre von A. Rack (D. R. P. Nr. 49369 vom 22. Februar 1889), Firma *A. Rack und Comp.* in Wien. Bei der *Rack*'schen Darre können die über einander angeordneten Horden (zwei oder drei Horden) entweder wie bisher üblich arbeiten, indem die Luft von unten nach oben die Horden direkt durchzieht, oder es können die über der Abdarrhorde gelegenen Horden von dieser durch Abschlufsvorrichtungen theilweise oder ganz unabhängig gemacht werden. Auch die Heizapparate sind so eingerichtet, dafs man durch mehrere Rauchabsperrungen die Heizgase verschiedene Wege leiten kann, um die Wärme, der oben er-

wähnten Abschlufsvorrichtung entsprechend, reguliren und auf der Abdarrhorde Malz von beliebiger Röstung erzeugen zu können (*Allgemeine Brauer- und Hopfenzeitung*, 1889 Bd. 29 S. 2134).

Untersuchungen über Hopfen veröffentlicht Prof. *Gustav Marek* (*Mittheilungen aus dem landwirthschaftlich-physiologischen Laboratorium des landw. botan. Gartens der Universität Königsberg*, II. Heft, Königsberg, *Beyer*, 1889: ref. *Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*. 1889 Bd. 12 S. 405).

Ueber Hopfenconservirung und Hopfenproduction hielt Dr. *H. Stockmeier* im Gewerbeverein zu Hersbruck einen interessanten Vortrag, auf welchen wir hier indessen lediglich verweisen können. Derselbe ist veröffentlicht in der *Allgemeinen Brauer- und Hopfenzeitung*. 1889 Bd. 29 S. 2195.

Ueber Hopfentrockenversuche mit dem Ryder'schen Dörrapparate berichtet Prof. *Strebel*-Hohenheim in der *Allgemeinen Brauer- und Hopfenzeitung*, 1889 Bd. 29 S. 1691 und 2211. Verfasser fafst die gemachten Erfahrungen dahin zusammen, dafs der *Ryder*'sche Apparat in der Ausführung wie er beim Versuche verwandt wurde bei einiger Aufmerksamkeit eine schonende und sorgfältige Trocknung des Hopfens recht wohl ermöglicht und ein schönes Darrproduct gewinnen läfst, dafs jedoch die quantitative Leistung eine nicht genügende ist, wodurch sich auch die Trockenkosten für den Centner zu hoch berechnen.

Ueber schleimige Gährungen von *H. van Laer* (*Mémoires couronnés et autres Mémoires publics par l'Academie royale de Belgique*, 1889 tome XLIII: ref. in der *Wochenschrift für Brauerei*, 1889 Bd. 6 S. 1006).

Die interessante Arbeit, welche aus dem chemisch-biologischen Laboratorium der wissenschaftlichen Versuchsstation für Brauerei in Gent hervorgegangen, gibt vorzugsweise eine Aufklärung jener in den belgischen obergährigen Bieren auftretenden Krankheitserscheinung, welche unter dem Namen des langen fadenziehenden Bieres bekannt ist.

Aufser zahlreichen eigenen Versuchen, über welche hier kurz berichtet werden soll, enthält die Abhandlung eine Zusammenstellung der bisher in Bezug auf schleimige Gährung gesammelten Thatsachen.

In den zahlreichen Proben von eingesandtem fadenziehenden Biere fand *van Laer* aufser Mikrokokken, die mehr oder weniger der *Pasteur*schen Beschreibung entsprechen, stets kleine schlanke Stäbchen von 1,6 bis 2,4 μ Länge und 0,8 μ Breite. Gewöhnlich vereinzelt, kamen sie jedoch auch paarweise zusammenliegend und durch eine schleimige Zwischensubstanz verbunden vor. Reihen von drei oder vier Zellen waren selten. Bei Plattenkulturen mit *Koch*'scher Nährgelatine wuchsen sowohl die Mikrokokken als auch die Stäbchen. Nur die letzteren vermochten Bierwürze fadenziehend zu machen, wobei gleichzeitig eine Trübung derselben eintrat. Bei Verwendung von Würzegelatine zu den Plattenkulturen wurden Hefecolonien, Kahm und Mikrokokken erhalten.

Aufser in Bier wurden die oben beschriebenen Stäbchen auch in der Hefe, Würze und in der Kellerluft solcher Brauereien, die während des Sommers von jener Krankheit des Bieres befallen waren, aufgefunden. Auch in gährendem Brotteige wurden sie nachgewiesen. Von dem von *Laurent* beschriebenen Bacillus panificans, der an der Gährung des Brotes betheiligt sein soll, sind sie jedoch verschieden. Das Verhalten der Stäbchen in den verschiedenen Nährmedien wurde vom Verfasser eingehend studirt.

Die Kulturen der Stäbchencolonien in Würze führten zu einem überraschenden Ergebnisse. Es erwiesen sich nämlich die Kulturen in Würze nur zum Theile als identisch. Ein genaueres Studium dieser Erscheinung führte zur Feststellung der interessanten Thatsache, dafs zwei physiologisch verschiedene Stäbchenbakterien vorlagen, die auf Fleischsaftgelatine sich völlig gleich verhielten. *Van Laer* unterscheidet zwischen dem Bacillus viscosus Nr. 1 und Bacillus viscosus Nr. 2. Ersterer macht sterile Bierwürze bei 27^{0} C. in 24 Stunden schleimig; nach 48 Stunden ist die Zähflüssigkeit von Eiweifs erreicht. Gleichzeitig entweichen grofse Kohlensäuremengen. Nach 3 Tagen hat die Viscosität derart zugenommen, dafs 50^{cc} der betreffenden auf 18^{0} C. abgekühlten Würze 180 Secunden brauchten, um aus der 3^{mm} weiten Oeffnung des Viscosimeters auszufliefsen. Dieselbe Menge von der ursprünglichen Würze brauchte hierzu nur 19 Secunden. Mit der Zunahme der Viscosität der Würze verminderte sich die Entwickelung von Kohlensäure; jedoch bleibt die Flüssigkeit trübe, in der Färbung cichorienartig und im Geruche so charakteristisch, dafs man daran schon die schleimige Gährung leicht erkennen kann.

Die Oberfläche der Flüssigkeit ist aufserdem bedeckt mit gelblichweifsen, schleimigen Inseln, die nach abwärts Aeste entsenden. Durch diese Eigenthümlichkeit unterscheidet sich der in Rede stehende Bacillus von dem Bacillus Nr. 2. In den folgenden Tagen, nach Aufhören der Kohlensäurebildung, gleicht die Würze in der Farbe einer Mischung von Milch und Kaffee; die auf der Oberfläche schwimmenden Inseln haben sich über dieselbe vollständig verbreitet und halten viele Gasblasen umschlossen.

Der Bacillus Nr. 2 erzeugt, denselben Bedingungen wie Nr. 1 ausgesetzt, eine Viscosität, die sich der bei den Bieren in der Brauerei gewöhnlich vorkommenden nähert — ungefähr 70. Die Kohlensäurebildung ist weniger kräftig. Die Deckenbildung bleibt beinahe ganz aus. Noch schneller äufsert sich die verschleimende Wirkung in hermetisch verschlossenen Flaschen entsprechend der in der Praxis beobachteten Thatsache, dafs Bier in Flaschen schneller fadenziehend wird als im Fasse.

Während der Bacillus Nr. 2 in verschlossenen Flaschen keine schleimige Flocken erzeugt, entstehen dieselben durch den Bacillus Nr. 1.

In diesen schleimigen Massen entwickeln die Stäbchen auch Sporen, entweder nur eine, und dann liegt sie gewöhnlich in der Mitte, oder auch zwei, die sich auf die beiden Enden vertheilen.

Bezüglich der Zu- und Abnahme der Viscosität hat sich bei einem Versuche mit Bierwürze, die mit einem Gemische von beiden Bacillen geimpft war, ergeben, dafs 4 Tage nach der Impfung die Viscosität am höchsten war, dann abnahm bis zum 21. Tage, von welchem an keine merkliche Abnahme mehr stattfand.

Auf gelatinirter Bierwürze entwickeln sich beide Arten fast gar nicht.

In Pepton-Rohrzuckerlösung (3^g Rohrzucker, 1^g Pepton, 100^g Wasser) bewirkte Bacillus Nr. 1 zunächst Trübung, dann Kohlensäureentwickelung, schliefslich den schleimigen Zustand, der ungefähr dem von dem Bacillus Nr. 2 in der Würze hervorgerufenen gleichkommt. Der Bacillus Nr. 2 verhielt sich wie Nr. 1, nur blieb der fadenziehende Zustand aus. Wurde die an sich in Folge des Peptongehaltes sauer reagirende Lösung neutralisirt, so traten die Wirkungen des Bacillus Nr. 1 viel intensiver auf, die Viscosität erreichte denselben Grad wie in der Bierwürze.

Bacillus Nr. 2, der die saure Lösung nicht fadenziehend gemacht, vermochte dieses in der neutralen Lösung. Die Viscosität verminderte sich jedoch allmählich und nach ungefähr 17 Tagen war der ursprüngliche Zustand, abgesehen von der Trübung, erreicht.

Wurde der in der neutralisirten Lösung vorhandene Zucker durch eine äquivalente Menge Dextrin ersetzt, so verliefen die Gährungen ähnlich wie in Würze.

In Milch wird durch die Entwickelung der beiden Bakterien der Milchzucker angegriffen und ein stark fadenziehender Zustand herbeigeführt.

Auf Kartoffelscheiben gedeihen die Bacillen sehr gut, nicht aber auf neutralisirtem Brote und Stärkekleister.

Besonders bemerkenswerth ist der Umstand, dafs *Pasteur*'sche Nährflüssigkeit (100^{cc} Wasser, $2^g,25$ milchsaurer Kalk, $0^g,007$ phosphorsaures Ammon, $0^g,007$ phosphorsaures Kali, $0^g,004$ schwefelsaure Magnesia, $0^g,002$ schwefelsaures Ammon), obwohl sie keinen Zucker enthielt, so schleimig wurde, dafs sie nicht mehr ausgegossen werden konnte.

Auch eine zuckerhaltige Harnstoff-Asparaginlösung und die zuckerfreie *Mayer*'sche Nährlösung wurden schleimig.

Wurde in der *Pasteur*'schen Nährlösung der milchsaure Kalk ersetzt durch eine entsprechende Menge Glycerin, so trat keine Entwickelung ein. Die Flüssigkeit zeigte nach 15 Tagen noch den ursprünglichen Charakter.

In einem weiteren Abschnitte seiner Arbeit begründet Verfasser die Verschiedenheit der Bacillen Nr. 1 und Nr. 2 von den bisher beschriebenen, Schleimgährung bewirkenden Arten, so von dem Bacillus mesen-

tericus vulgatus Flügge, dem Actinobacter polymorphus Duclaux, dem Bacillus panificans Laurent und dem Micrococcus viscosus Pasteur und dem Micrococcus ureae.

Endlich studirte Verfasser den Einflufs verschiedener Factoren auf die schleimige Gährung.

Einflufs der Temperatur. In Würze ist die Schleimbildung erst bei einer Temperatur von 7⁰ möglich; bei 33⁰ vollzieht sie sich am raschesten; bei 42⁰ findet sie auch noch statt. In inficirten Würzen, welche 3 Minuten lang auf 100⁰ C. erhitzt worden waren, blieb eine Entwickelung aus.

Einflufs der Elektricität. Ein elektrischer Strom von 50 Volt während einer halben Stunde durch 200cc Würze geleitet verhinderte nicht die schleimige Gährung.

Einflufs der Hefe. Wurde sterile Würze mit einer sehr geringen Menge der Bakterien geimpft und nach 2 Stunden viel reine Hefe hinzugefügt, so erhielt man nach der Gährung ein trübes, fadenziehendes, wie Milch und Kaffee aussehendes Bier, das sich selbst nach zweimonatlichem Lagern nicht verbesserte. Wurde sterile Würze gleichzeitig mit den Bakterien und der Hefe geimpft, dann wurde die Gährung um so mehr schädlich beeinflufst, je gröfser die Bakterienmenge war. Nach der Hauptgährung erfolgte Impfung mit Bakterien erwies sich vollkommen unschädlich.

Die Lehren, die sich hieraus für die Praxis ziehen lassen, ergeben sich von selbst. Zu vermeiden ist besonders ein langes Verweilen der Würze auf dem Kühlschiffe, da die Infection aus der Luft hier leicht stattfinden kann, ferner die Verwendung von Hefe, die bereits mit jenen Bakterien verunreinigt ist.

Einflufs der stickstoffhaltigen Substanzen und ihrer Menge. In einer Lösung von Zucker in destillirtem Wasser trat keine Schleimgährung auf, wohl aber, wenn ein wenig Pepton zugesetzt wurde. Die Krankheitserscheinung tritt um so schneller und intensiver auf, je gröfser die vorhandene Menge von stickstoffhaltigen Substanzen ist. Verfasser knüpft hieran die Bemerkung, dafs auch in der Praxis die Biere mit viel assimilationsfähigen Stickstoffsubstanzen eine grofse Tendenz zur schleimigen Gährung haben werden.

Ferner hält er die ziemlich verbreitete Ansicht, dafs die nicht peptonisirten Eiweifskörper für den Brauer die Hauptgefahr bilden, für eine irrige, vielmehr seien es besonders die Peptone, welche die schleimige Gährung begünstigen.

Einflufs des Zuckergehaltes. In zuckerfreien Lösungen zeigt sich die Schleimbildung viel rascher. Je zuckerärmer die peptonhaltigen Nährlösungen sind, um so eher trat die schleimige Gährung ein. Das stimmt auch mit den Erfahrungen der Praxis überein, nach welchen die Biere sich um so länger halten, je weniger stark sie vergohren sind.

Einflufs des Dextrins. Hier zeigt sich dasselbe Verhältnifs wie beim Zucker.

Einflufs der Säuerung. Geringe Säuremengen begünstigen die Krankheit nicht, zumal wenn Stickstoffsubstanzen nicht in gröfserer Menge vorhanden sind.

Einflufs des Alkohols. Die Gährung tritt noch bei Würzen mit 6 Vol.-Proc. Alkohol ein, bei geringeren Alkoholmengen tritt sie rascher ein als bei höheren.

Einflufs der Phosphate. Würze mit wechselnden Mengen von phosphorsaurem Kali von 0,01 bis 1 Proc. ergab in allen Fällen die schleimige Gährung, doch zeigte sich mit steigendem Salzgehalte eine abnehmende Tendenz der Verschleimung. Bei 2 Proc. Salzgehalt unterblieb dieselbe.

Einflufs des schwefelsauren Kalks. Nach der Ansicht vieler Brauer soll gypshaltiges Wasser die Krankheit verhindern. Es stellte sich jedoch heraus, dafs mit Gyps gesättigtes Wasser dieselbe eher begünstigte.

Einflufs von Kochsalz. Ein Kochsalzgehalt von 0,1 bis 3 Proc. wirkt nicht hindernd. Bei höherem Gehalte als 1 Proc. trat jedoch der Beginn der schleimigen Gährung etwas später ein.

Einflufs der Salicylsäure. Die Krankheitserscheinung tritt noch auf bei einem Gehalte der Würze von 0,2 Proc. Salicylsäure, wenn die Bakterien in nicht geringer Menge ausgesäet sind. Es geht daraus hervor, dafs die antiseptische Wirkung der Salicylsäure im Vergleiche zu der Milchsäure bedeutend geringer ist.

Einflufs der Kohlensäure. Würze, die unter Kohlensäure gehalten wurde, zeigt kein anderes Verhalten als bei Gegenwart von Luft.

Einflufs der schwefligen Säure. Holzstückchen, deren Poren durch 24-stündiges Liegen in einer schleimigen Nährlösung mit Bakterien erfüllt waren, wurden 15 Minuten Dämpfen von Wasser und schwefliger Säure ausgesetzt. Die später in Würze getauchten Holzstückchen bewirkten keine Gährung mehr. Verfasser hält daher die Desinfection des Fasses mit schwefliger Säure für durchaus gerechtfertigt und vortheilhaft.

Schliefslich gibt Verfasser noch einige Aufklärung über die bei der schleimigen Gährung sich bildenden Producte. Bei Gegenwart von Zucker findet stets Kohlensäureentwickelung statt und gleichzeitig wird die Flüssigkeit sauer. Die Säuerung nimmt besonders stark zu in der Periode, wo die Viscosität im Abnehmen begriffen ist. Der bei der Gährung auftretende Geruch ist eigenartig und stellt sich bei allen Nährlösungen ein. Der bei der Gährung gebildete Schleim besteht aus einer in Wasser unlöslichen, stickstoffhaltigen Substanz und einer in Wasser löslichen stickstofffreien. Letztere ist unlöslich in absolutem Alkohol und färbt sich durch Jod gelb; concentrirte Kalilauge löst sie schon in der Kälte und gibt damit in der Wärme eine gelbliche Färbung. Durch Gerbsäure wird sie nicht aus der Lösung gefällt.

Weitere Mittheilungen über einen dritten Bacillus viscosus, welchen Verfasser fand, als die vorliegende Arbeit bereits im Drucke war, stehen noch in Aussicht.

Studien über schleimige Gährung von *Ernst Kramer* (*Monatshefte für Chemie*, Bd. 10 S. 467 bis 505). Die Abhandlung befafst sich mit der schleimigen Gährung im Allgemeinen, ohne deren Vorkommen im Biere speciell zu berücksichtigen. Wir können uns daher im Anschlusse an die vorstehende Arbeit von *van Laer* hier mit einigen Andeutungen begnügen.

Verfasser versteht unter schleimiger Gährung jenen Vorgang, bei welchem unter gewissen Umständen Flüssigkeiten, welche Zucker (Saccharose, Glycose, Laktose u. s. w.), sowie auch Lösungen anderweitiger Kohlenhydrate (Mannit, Stärke, Schleim), die nöthigen Mengen Eiweifssubstanzen und Mineralstoffe (phosphorsaures Kalium oder Natrium sind dabei nothwendig) enthalten, in einen schleimigen Zustand übergehen. Neben diesem Schleime, einem Kohlenhydrat von der Formel $C_6H_{10}O_5$, tritt stets Mannit und Kohlensäure auf, was jedoch bei schleimiger Milch noch nicht behauptet werden kann. Hierbei auftretende Milchsäure, Buttersäure und freier Wasserstoff haben mit der schleimigen Gährung nichts zu thun und sind auf nebenherlaufende Gährprozesse unreiner Kulturen zurückzuführen. Hervorgerufen wird die schleimige Gährung durch zu den Bakterien gehörende und je nach der Qualität der zuckerhaltigen Flüssigkeit zugleich verschiedene Mikroorganismen. Nicht als schleimige Gährung sind die auf Zuckerrübenscheiben oder auch im Zuckerrübensafte auftretenden Gallertbildungen kugeliger Form aufzufassen.

Die Kohlenhydrat haltigen Flüssigkeiten können je nach der Natur ihres Schleimigwerdens in drei Gruppen eingetheilt werden:

1) Neutrale, oder schwach alkalische Saccharose haltige Flüssigkeiten, welche aber stets Eiweifsstoffe und Salze in einer bestimmten Menge gelöst enthalten müssen (Lösung von Saccharose mit Eiweifsstoffen und Mineralstoffen, oder Abkochung von Gerste, Reis, Weizen u. s. w. unter Zusatz von Saccharose, ferner der Saft von Möhren, Zuckerrüben, Zwiebeln u. s. w.) lassen die Saccharose in schleimige Gährung übergehen, was durch den Bacillus viscosus sacchari Kramer bewirkt wird.

2) Säure, Eiweifs und Mineralsubstanzen enthaltende Glycoselösungen (z. B. Wein) werden durch die Einwirkung des Bacillus viscosus vini Kramer schleimig.

3) Neutrale, schwachsaure oder schwachalkalische Lösungen des Milchzuckers bei Gegenwart von Eiweifs und Mineralsubstanzen, z. B. Milch, Mannitlösungen, erleiden die schleimige Gährung durch einen ganz specifischen Mikroorganismus, welchen der Verfasser noch nicht studirte, der indessen nach *Schmidt*-Mühlheim ein Kokkus von 1 μ Durchmesser ist.

Der Bacillus viscosus sacchari Kramer (1 μ dicke, 2,5 bis 4 μ lange an den Enden schwach abgerundete Stäbchen, Ketten von 50 Gliedern bildend) zeigt nur die *Brown*'sche Molekularbewegung und entwickelt sich entweder als hyaliner Schleim (Möhrenscheiben) oder als schmutzig weifser Beleg (auf Kartoffeln) oder in weifslichen länglich runden Colonien (auf Agar-Gelatine) und vermehrt sich nicht auf sauren Nährböden.

Der Bacillus viscosus vini Kramer (0,6 bis 0,8 μ dicke und 2 bis 6 μ lange Stäbchen, oft 14 μ lange Scheinfäden) gehört zu den anaëroben Bakterien, kommt nur auf saurem Nährboden (Wein) vor. Der Schleim ist als ein Product der Assimilation des Gährungserregers anzusehen und besteht aus umgewandelten äufseren Membranschichten. Mannit und Kohlensäure sind als Gährungsproducte bezieh. als Producte der inneren Athmung, und zwar ersteres als secundäres, letztere neben Wasserstoff als primäres Product anzusehen. Der Wasserstoff reducirt hierbei die Glycose zu Mannit. Der Schleim wird durch Alkohol aus den zähen Flüssigkeiten als amorphe, fadenziehende, in Wasser unlösliche und darin nur quellende Substanz niedergeschlagen. Mit Jod wird derselbe nicht gefärbt, Alkalien lösen den Schleim unter Gelbfärbung, aus welcher Lösung Alkohol denselben als feinschuppigen weifsen Niederschlag ausfällt. Fällungsmittel sind ebenfalls Barytwasser und basisch essigsaures Blei. Sein specifisches Drehungsvermögen beträgt $[\alpha]_D = + 195$.

Ueber Gährversuche mit centrifugirter Würze berichtet *Svenska Bryggarföreningens Monadesblad*; ref. in *Wochenschrift für Brauerei*, 1889 Bd. 6 S. 1009. Die Versuche wurden in *Bjerholm's Actienbrauerei* in Kopenhagen angestellt. Die in der Centrifuge befindliche Würze wurde mit filtrirter Luft gelüftet und mittels der Centrifuge (ohne Pumpe) durch den höher stehenden geschlossenen Gegenstromkühlapparat in den Gährbottich gedrückt. Die Luftzufuhr konnte geregelt werden und der Versuch wurde theils mit centrifugirter, theils mit einer Mischung von centrifugirter Würze und Kühlschiffwürze ausgeführt.

Der erste Versuch wurde mit etwa 7^{hl} centrifugirter Würze gemacht, welche mit einer direkt von einem *Hansen-Kühle*'schen Hefereinzuchtapparat entnommenen Hefe vergohren wurde. Die resultirende Hefe wurde, ohne abgewässert zu werden, unmittelbar von dem ersten Gährbottiche zu einem zweiten übergeführt und von diesem zu einem dritten u. s. f. Daneben wurden Parallelversuche theils mit anderer Hefe, theils mit centrifugirter Würze gemacht.

Den zahlreichen — tabellarisch angeordneten — Versuchsreihen ist zu entnehmen, dafs der Brauer es in seiner Macht hat, hinsichtlich des Vergährungsgrades die Unterschiede der Heferassen bedeutend auszugleichen, dadurch dafs er sie unter veränderten Verhältnissen sich entwickeln läfst. Es zeigte sich dies besonders deutlich bei einer mit D

bezeichneten Hefe, deren Vergährungsgrad sich durch das Centrifugiren und Lüften der Würze von 46,1 bis 64,5 erhöht hat. Augenscheinlich hat die intensive Lüftung der heifsen Würze kräftig bei dieser Veränderung mitgewirkt; die Flüssigkeit im Gährbottiche zeigte noch nach Verlauf mehrerer Stunden ein ganz milchartiges, undurchsichtiges Aussehen, in Folge der zahlreichen, eingemischten Luftbasen. In wie hohem Grade die aus der warmen Würze nicht abgeschiedenen, aber beim Abkühlen ausscheidenden Stoffe zu dem höheren Vergährungsgrade beitragen, hat sich nicht ermitteln lassen.

Ein bemerkenswerthes Verhalten zeigte die Hefe mit der Erhöhung des Vergährungsgrades. Während beide C- und D-Hefen in der nicht centrifugirten Würze sich so fest absetzen, dafs sie gar nicht oder doch sehr schwer aus dem Spundloche des Bottichs entnommen werden konnten, waren sie in der centrifugirten Würze ganz lose und dünnflüssig. Diese Erscheinung galt bisher als constante eigenthümliche Eigenschaft der Heferassen Carlsberg Nr. I und II, von denen die eine bei niedrigem Vergährungsgrade sich fest absetzt, die andere bei hohem Vergährungsgrade locker.

Sollte die Lüftung, wie es nach den vorliegenden Untersuchungen den Anschein hat, die Hauptursache der wahrgenommenen Erhöhung des Vergährungsgrades sein, so hätte man ein einfaches Mittel an der Hand, bei sonst niedrigen Vergährungsgraden nachzuhelfen.

Das Bier, welches in *Bjerholm's Actienbrauerei* aus der centrifugirten Würze hergestellt wurde, soll nach zweimonatlichem Lagern krystallhell sein und einen reinen, abgelagerten Geschmack haben. Seine Haltbarkeit konnte noch nicht festgestellt werden; aber erst nach 14 Tagen hatte sich in Flaschen, welche bei Zimmertemperatur standen, ein Bodensatz gebildet.

Die vorliegenden Versuche würden indefs zeigen, dafs *Hansen*'s Lehre von der Constanz der Heferassen in Hinsicht auf den Vergährungsgrad nur Giltigkeit hat für das noch übliche Verfahren der Bierbereitung. Durchgreifende Veränderungen in der Bierindustrie können möglicherweise dazu führen, dafs von ein und derselben Hefeart Biere mit verschiedenem Vergährungsgrade hergestellt werden können, je nachdem man Fafs-, Flaschen-, Exportbier u. s. w. wünscht, was den Vortheil haben würde, dafs eine Brauerei, welche mit Reinzucht arbeitet, in der Lage wäre, stets nur mit einer bewährten Hefe zu arbeiten.

Neue Klärmethode für Bier, Wein und andere gährbare Flüssigkeiten von *Adolf Jeřička* in Gottlieben und *August Eggimann* in Ermatingen, Schweiz (Privilegium vom 21. Februar 1889). Die Klärmethode besteht in dem Einlegen von poröser, gebrannter Thon- oder Lehmerde oder von Bimstein in die zu klärende Flüssigkeit, und sollen die genannten porösen *anorganischen* Producte, welche an die Flüssigkeit nichts abgeben, als Ersatz für Klärspäne u. dgl. dienen.

Die Form des Klärsteins kann eine beliebige sein; von wesentlichem Vortheile ist es aber, recht poröse Formen und solche mit leicht zu reinigender verhältnifsmäfsig grofser Oberfläche zu verwenden. Eine besonders vortheilhafte Form ist die Hohlform, deren innere Fläche sowohl wie die äufsere gezackt sind.

Um einen besonders porösen Klärstein zu erhalten, wird gebrannter Thon pulverisirt, der zu diesem Zwecke eigens vorbereiteten feuchten Thon- oder Lehmerde beigemischt und die Mischung in zweckentsprechender Weise geformt und gebrannt.

Zum Gebrauche werden die Steine in die Flüssigkeiten eingelegt, bis sich die Klärung vollzogen hat. Dieselbe verläuft wie bei der Anwendung von Spänen (*Illustrirtes Oesterreichisch-Ungarisches Patentblatt*).

Ein Pasteurisirungsapparat, um gröfsere Quantitäten Bier rasch und richtig zu pasteurisiren, wurde von *W. Kuhn* in Frankreich construirt. Der Apparat, auf dessen Beschreibung hier lediglich verwiesen werden soll (*Wochenschrift für Brauerei*, 1889 Bd. 6 S. 1111) wird von der Gesellschaft *Pictet* in Paris ausgeführt. Die Wochenschrift bemerkt l. c. zu dem Apparate: „Für eine Brauerei, die keinen Kälteerzeugungsapparat, auch keine überflüssigen motorischen Kräfte zur Verfügung hat, dürfte der Apparat etwas theuer zu stehen kommen; auch die Leistungsfähigkeit desselben ist Bedenken erregend. Eine Brauerei, die sich mit Export in gröfserem Mafsstabe befafst, müfste mehrere solcher Apparate besitzen, da man annehmen kann, dafs Apparate mit geringerer Füllung zum Zwecke der gleichmäfsigeren und schnelleren Erwärmung und Abkühlung sich besser bewähren werden als grofse Apparate.

C. J. Lintner.

Doppelfräsmaschine.

Für doppelseitige Bearbeitung von Zahntheilen, Rohrkuppelungen baut die *Werkzeugmaschinenfabrik Ludwigshafen* von *Geiger und Hessenmüller* eine Fräsmaschine mit zwei gegenüberstehenden Spindeln.

Nach *Uhland's Technische Rundschau*, 1889 Bd. 3 Nr. 29 S. 190, besteht diese Maschine aus einem Gabelständer (Fig. 15 Taf. 13), auf dessen oberen wagerechten Führungen zwei selbständig betriebene Spindelstöcke gleichmäfsig gegensätzlich verschoben werden können. Durch Ausrückung des rechtsliegenden Uebertragungsrades kann jeder Spindelstock unabhängig vom anderen arbeiten.

Der Tisch hat zwischen Doppelführungen Verstellung in der Lothrechten, der Tischschlitten wagerechte Verschiebung mittels Schraubenspindel. Ein kleiner Spindelstock mit Theilvorrichtung und ein Reitstock dienen für das Aufspannen des Werkstückes.

Eisenbahn-Wagenräder ohne Spurkränze.

Nach dem *Centralblatt der Bauverwaltung* vom 11. Januar 1890 sind auf der „Chicago- und Nordwestbahn“ in Amerika erfolgreiche Versuche gemacht worden mit sechsrädrigen Drehgestellen, deren Mittelräder glatte Laufkränze besitzen. Als Vortheile werden genannt: 1) stark ausgelaufene Aufsenräder können abgedreht und sodann in der Mitte weiter verwendet werden; 2) wesentlich verringerte Zugkraft; 3) geringere Abnutzung der Schienen, besonders in gekrümmten Strecken.

Verfahren zur Darstellung von Thonerdehydrat und Alkalialuminat.

Bisher wurde gewöhnlich zur Darstellung von Thonerdesulfat und anderen Aluminiumsalzen aus Bauxit u. s. w. das Rohmaterial mit Soda oder Natriumsulfat und Kohle geglüht, das hierbei gebildete Aluminat ausgelaugt, und nun die Lösung durch Einleiten von Kohlensäure zersetzt. *K. J. Bayer* machte die Beobachtung, dafs eine Aluminatlösung sich in NaHO und $Al_2(OH)_6$ zersetzt, wenn man unter Bewegung der Flüssigkeit gefälltes Thonerdehydrat zusetzt. Die Zersetzung schreitet fort, bis die Menge der noch in Lösung befindlichen molekularen Mengen von Al_2O_3 und Na_2O sich wie 1 : 6 verhalten. Das auf dieser Beobachtung beruhende Verfahren der Darstellung von Thonerde ist in mehreren Ländern patentirt. Der Niederschlag soll krystallinisch sein und sich leicht filtriren lassen. Kieselsäure und Phosphorsäure fallen nicht mit der Thonerde.

Die nach dem neuen Verfahren bei der Zersetzung des Aluminats resultirende alkalische Lösung wird durch Eindampfen möglichst hoch concentrirt und dann direkt wieder mit Bauxit eingedampft und calcinirt, wobei die noch in der Lauge vorhandene geringe Menge Thonerdehydrat durchaus nicht stört.

Ein Vortheil des neuen Verfahrens besteht in dem Wegfall aller Apparate für die Erzeugung und das Einleiten von Kohlensäure. Weitere Vortheile soll das neue Verfahren dadurch bieten, dafs alle Thonerde des Bauxit u. s. w. sicher in Lösung gebracht wird, während beim Aufschliefsen mit Soda immer ein gewisser Theil der Thonerde ungelöst im Rückstande bleibt; da kein kohlensaures Natron vorhanden, ist beim Schmelzen auch keine Kohlensäure zu vertreiben, was einer Ersparnifs an Zeit gleichkommt.

Der zur Ausführung des neuen Verfahrens nöthige einfache Zersetzungsapparat besteht aus einer Reihe von aufrechtstehenden Cylindern aus Eisenblech mit Rührern, die so mit einander durch Röhren verbunden sind, dafs die Aluminatlösung sämmtliche Cylinder nach einander durchfliefst. Gröfse und Anzahl der Cylinder, sowie die Schnelligkeit des Zulaufens richten sich nach der Menge der zu zersetzenden Laugen (*Oesterreichisch-Ungarisches Patentblatt*, 1889 Nr. 6). *Zg.*

Zusammensetzung einiger 1600 Jahre alter Mörtel.

Die Mörtel stammten von einem in einem Acker nahe Ober-Florstadt aufgefundenen Bauwerke, das nach dem Urtheile von Prof. Dr. *Adamy* früher dem Cultus des persischen Lichtgottes Mithras gedient hatte und aus dem zweiten oder dritten Viertel des dritten Jahrhunderts nach Christus stammt. Von den angeführten Analysen von *W. Fahrion* ist hier die des Wandverputzes der Umfassungsmauer wiedergegeben:

Feuchtigkeit	1,32
Chemisch geb. Wasser	2,76
Sand	77,02
Kohlensaurer Kalk	8,41
Kohlensaure Magnesia	0,42
Schwefelsaurer Kalk	0,32
Kalk, anderweitig gebunden .	0,97
Lösliche Kieselsäure	1,37
Thonerde und Eisenoxyd . . .	7,35
Chlor, Alkalien	Spur.

Auffallend ist der hohe Gehalt an Thonerde und Eisenoxyd. Der Gehalt an Kalkhydrat berechnet sich bei den vier Mörtelproben auf:

I	II	III	IV
10,7	8,2	16,3	7,4

Es geht daraus hervor, dafs der Bau des Mithraneums nicht mit grofser Sorgfalt ausgeführt wurde (*Gewerbebl. d. Großh. Hessen*, 1888). *Zg.*

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der „Union“ Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Ueber Dampfkessel; von Prof. H. Gollner in Prag.

(Fortsetzung des Berichtes S. 241 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 15.

Auf dem Gebiete der *Dampfkessel-Feuerungen* haben insbesondere die sogen. Halbgas-Feuerungen mit Recht eine besondere Ausbildung erfahren, weil sie sowohl vom Standpunkte der Theorie als auch nach den einschlägigen Erfahrungen geeignet sind, den Bedingungen einer mechanisch vollkommenen und daher wirthschaftlich vortheilhaften Feuerung im Wesentlichen zu entsprechen. Die Halbgas-Feuerungen haben sich unmittelbar aus den älteren sogen. direkten Feuerungen entwickelt, nachdem man deren Nachtheile erkannt und die diese begründenden Verhältnisse festgestellt hat. Es finden sich übrigens noch vielfach solche „direkte“ Feuerungen vor, welche aber mit derartigen Hilfseinrichtungen versehen sind, dafs sie sich in Hinsicht ihrer Wirkungsweise den Halbgas-Feuerungen nähern und derart einen höheren Wirkungsgrad erreichen lassen.

Wenn auch noch die älteren, einfachen Formen der sogen. direkten Kesselfeuerungen in Verwendung gefunden werden, und zwar besonders für Dampfkesselbetriebe, welche zeitweise eine lebhafte Steigerung der Dampfentwickelung unvermeidlich machen und für welche sie von keiner der übrigen Feuerungsarten übertroffen werden, so mufs dagegen festgestellt werden, dafs die sogen. indirekten Feuerungen, das sind die eigentlichen Gasfeuerungen, für Dampfkessel fast gänzlich aufser Gebrauch gesetzt wurden, und mit Recht, nachdem sie sich erfahrungsgemäfs für den zeitweiligen und hinsichtlich der Dampfproduction sehr schwankenden Betrieb nicht bewährt, und somit den ganz gewöhnlichen Bedürfnissen der Kesselpraxis nicht entsprochen haben bezieh. nicht entsprechen konnten.

Ueber eine Gasfeuerung nach älterer Form mit bewährten Einzelheiten berichtet der *Praktische Maschinen-Constructeur*, Jahrg. 20, 1887 S. 76. Diese wurde als „*Siemens*“-Feuerung für *Angeli und Comp.* in Mailand ausgeführt, und ist in Fig. 1 im Längsschnitt dargestellt.

Der Hauptbestandtheil ist der Gaserzeuger *G*, in dessen unterem Theile das Brennmaterial gelagert ist, welches durch einen Trichter zugeführt und welchem durch das Dampfstrahlgebläse *d* die nöthige Luftmenge behufs Erhaltung des Destillationsprocesses zugeführt wird. Der Aschenfall, in dessen Sohle ein Kühlwasserbecken *w* eingesetzt ist, ist hermetisch abgeschlossen. Der U-förmige Kanal *X*, welcher im oberen Deckel die Schau- und Brennöffnungen *s* und *f* enthält, läfst die Destillationsproducte in den Sammler *R* fliefsen, welcher durch das in Sand gedichtete Ventil *V* mit Absperrvorrichtung *v* geöffnet und geschlossen werden kann. Durch *S* fliefsen die Rauchgase nach *g* vor die Mündung des Flammrohres des Kessels und werden daselbst mit

der durch *c* eintretenden stark vorgewärmten Verbrennungsluft gemischt und entzündet. Die Regelung dieses Luftzutrittes erfolgt durch Bethätigung eines am Rücken des Kessels angeordneten Ventiles. Die Erwärmung der Verbrennungsluft erfolgt dadurch, dafs diese gezwungen wird, Längskanäle zu durchstreichen, deren Wandungen, zum Theile aus Wellblech hergestellt, von den Rauchgasen in den Hauptkanälen der Kesseleinmauerung erwärmt werden. *L* bezeichnet ein Sicherheitsventil, wirksam für den Fall einer Gasexplosion in der Mischkammer, *t* eine durch eine Thüre zu schliefsende Oeffnung zum Entzünden der Gase. Die im Wesentlichen beschriebene Gasfeuerung zeigt alle Merkmale einer eigentlichen sogen. indirekten Kesselfeuerung, welche für den Fall, als es gelingt, grusiges, minderwerthiges Brennmaterial gleichmäfsig zu vergasen, bei *dauerndem* und sehr *gleichmäfsigem* Kesselbetriebe wirthschaftlich vortheilhaft sein wird.

Ihre Vortheile werden sich ausdrücken durch 1) hohe Anfangstemperatur (für den Beharrungszustand der Feuerung) und ihre leichte Regelung, 2) rauchlose Verbrennung, 3) Ausschlufs eines grofsen Luftüberschusses für die Verbrennung, 4) geringe Menge der abzuleitenden Verbrennungsgase, 5) reine Zugkanäle. Die Nachtheile dieser Feuerung sind im Wesentlichen 1) schwierige Leitung des Destillationsprozesses bei schwankendem (regelmäfsig bedungenem) Kesselbetriebe, bei grusigem Brennmaterial, auf dessen ausschliefsliche Verwendung aber Rücksicht zu nehmen sein wird, 2) grofse strahlende Wärme des Gaserzeugers, 3) Schwierigkeiten bei unterbrochenem Betriebe, Gefahr der Gasexplosion. Die in der gewöhnlichen Kesselpraxis mit derarten Feuerungen gemachten Erfahrungen begründen die bekannte Thatsache, dafs dieselben von der allgemeineren Verwerthung ausgeschlossen sind.

J. B. Archer in Washington (Nordamerika) hat eine Gasfeuerung (D. R. P. Nr. 38030 vom 11. Mai 1886) für Dampfkessel eingeführt, um *Kohlenwasserstoff* und andere geeignete Gase vortheilhaft zu verbrennen. Der ebene Rost ist mit Bruchstücken von feuerfestem Material beschickt, über welchem sich das Gaszuströmungs-, unter welchem sich das Luftzuströmungsrohr in Verbindung mit einem Brenner befindet, der hinter dem Roste angeordnet ist.

Die herrschende Gruppe der Dampfkesselfeuerungen ist durch die schon erwähnten „Halbgas-Feuerungen“ gegeben. Sie sind sogen. direkte Feuerungen, allein mit solchen Hilfseinrichtungen ausgestattet, dafs eine praktische, rauchlose und wirthschaftlich vortheilhafte Feuerungsanlage selbst bei gewöhnlicher Beschickungsweise erzielt wird. Die mechanischen Einrichtungen, durch welche mittelbar die Erfüllung jener Bedingungen gesichert werden kann, die für eine vollkommene Feuerung mafsgebend sind, sind sehr zahlreich, daher auch die Zahl der ausgebildeten Halbgas-Feuerungen eine sehr grofse ist. Diejenigen Einrichtungen derselben, welche bei entschiedener Einfachheit der Anlage,

unter Sicherung der gewöhnlichen Bedienungsweise, eine schwankende Dampferzeugung und Abnahme gestatten, und gleichzeitig obige Bedingungen erfüllen lassen, sind an sich und für den praktischen Kesselbetrieb die werthvollsten. Der Grundsatz, zunächst eine entsprechend geregelte, gleichmäfsige *Entgasung* des frisch aufgegebenen Brennstoffes einzuleiten und zu erhalten, ferner diese gasigen Destillationsproducte mit den durch die sogen. direkte Feuerung in den meisten Fällen gelieferten und zwar durch direkte Verbrennung entstandenen, einen bedeutenden Luftüberschufs (primäre Verbrennungsluft) nachweisenden Verbrennungsgasen bei hoher Temperatur und an gehöriger Stelle innig zu mischen (oftmals mit Zuhilfenahme der secundären Verbrennungsluft) und derart rauchlos zu verbrennen, wird — wenn von besonderen Verhältnissen abgesehen wird — im Wesentlichen bei allen Feuerungen dieser Gruppe mehr oder weniger vollständig ausgenutzt.

Auf diesem theoretisch richtigen Grundsatz beruht die Wirkungsfähigkeit folgender bereits bekannter Feuerungsanlagen für Dampfkessel und zwar von *Ten Brink* mit ihren zahlreichen Abarten, jene von *Heiser*, *Wilmsmann*, *Schwartze*, *Pütsch*, *Schaffer* u. a. m. Diesen Feuerungen sollen zunächst folgende angeschlossen werden.

Feuerung von *H. Maey* in Zürich (Fig. 2). Zu beiden Seiten eines schmalen ebenen Rostes *R* sind je ein geneigter ebener Querrost *b* angeordnet, auf diesem sind mehrere durch Chamottesteine gedeckte hohle Gufskörper *a* ausgebildet, welche die eigentlichen Entgasungskammern bilden und mit frischem Brennstoffe gefüllt erhalten werden sollen. Auf dem Roste *R* wird die Verbrennung beendet. Durch *a* wird nach Bedarf (secundäre) Verbrennungsluft zugeführt; die Menge derselben wird mittels der Klappen *d* geregelt.

Feuerung von *J. Howden* für feststehende und Schiffskessel angewendet, um eine zugleich gesteigerte und vollkommene Verbrennung zu erhalten. Die in Fig. 3 dargestellte Feuerung war für einen Schiffskessel in Verwendung und wird lediglich mit erhitzter Verbrennungsluft gespeist, welche — nach Bedarf — über und unter dem Roste eingeführt wird. Die Luftmenge, die strahlenförmig in den Feuerraum einströmt, wird durch Schieber *S* geregelt.

Der Erfolg, welcher mit dieser Feuerung erzielt werden konnte, geht aus folgenden Angaben hervor.

Der Dampfer *New York City* hatte ursprünglich zwei gewöhnliche cylindrische Flammrohrkessel mit ganz durchgehenden Heizröhren, die Rücken an Rücken so aufgestellt waren, dafs der $1^{m},3$ weite Zwischenraum eine „trockene“ Feuerbüchse bildete. Die Betriebsspannung betrug etwa $5^{at},75$; die Röhrenheizfläche $201^{qm},87$, die Rostfläche $6^{qm},96$. Der neu eingebaute Kessel war ein gewöhnlicher einendiger Schiffskessel mit rückkehrenden Heizröhren und 3 Feuerungen nach *Howden*'s Anordnung mit einer Röhrenheizfläche von $122^{qm},5$, einer Rostfläche

von $3^{qm},34$. Der alte Kessel verbrauchte für eine bestimmte Reise bei Verbrennung von Welsh Ryhope Kohle und zwar für die Hinreise 15^t, für die Heimreise $13^t,5$ bei gutem Wetter; der neue Kessel erforderte für dieselbe zweite Hinreise 11^t, für dieselbe Heimreise $9^t,5$ Scoth Welsh-Kohle bei gutem Wetter und 58 Umdrehungen der Maschinenwelle und sehr gut übereinstimmendem vorderen wie hinteren Tiefgange des Schiffes für beide Reisen.

Die Feuerung von *F. Steinmann* (D. R. P. Nr. 35731) zeigt die Anordnung eines dem schrägen Planroste *a* in Fig. 4 ungefähr parallelen Feuerschirmes *f* aus Chamotte, dessen unterer Theil haubenartig ausgebildet ist und ein Rippenwerk *g* besitzt. Auf dem Roste *a* wird zunächst die Entgasung des Brennstoffes eingeleitet. Die Destillationsproducte strömen an *l* vorbei, durch *k* hindurch in das glühende Rippenwerk *g* und mischen sich daselbst mit den gasigen Verbrennungsproducten, welche dem Roste *b* entsteigen, sowie mit der durch die Kanäle *h* eintretenden secundären Verbrennungsluft. Die Feuerung ist nach der in Fig. 4 dargestellten Anordnung besonders für Locomobil- und Locomotivkessel bestimmt.

Die Anordnung eines solchen Feuerschirmes aus Chamotte zeigt u. A. auch die Feuerung von *Arnold Wegmann* in Zürich (D. R. P. Nr. 35897) für feststehende wie Locomotiv- und Schiffskessel bestimmt. Der Feuerschirm, ein schon lange bei englischen und amerikanischen Locomotivkesseln in Verwendung stehender Bestandtheil ihrer Feuerungen, vermittelt die sogen. Rückflammung, die Umkehrung des gebildeten Gasstromes, das Streichen desselben an den hellglühenden Chamottewänden des Schirmes, endlich die vollständige Wendung desselben Gasstromes um die obere Abschlufskante des Feuerschirmes selbst, durch welche Vorgänge bei entsprechendem Zutritt der Verbrennungsluft eine rauchlose Verbrennung der ursprünglich stark rauchigen Verbrennungsproducte erreicht werden kann. Der Feuerschirm vermindert bei Kesseln mit künstlichem Luftzuge den sogen. Auswurf der Verbrennungsrückstände durch den Kamin, verhindert bei Locomotivkesseln das sogen. Rinnen der Siederohre, erschwert aber gleichzeitig die Uebersicht der Rohrplatte und etwaige Reparaturen an den Sioderöhren selbst. Der Feuerschirm — richtig angeordnet und sachgemäfs ausgeführt — ist ein bewährter Bestandtheil der einschlägigen Feuerungen, und vermittelt in der That eine rauchlose Verbrennung selbst unter weniger günstigen Verhältnissen hinsichtlich Brennstoff und Führung der Feuerung, wenn es gelingt, die nicht zu entbehrende secundäre Verbrennungsluft durch Anordnung und Ausnützung eines Hilfsrostes (Stehrost nach *Nyeilly*) den Verbrennungsverhältnissen entsprechend zuzuführen.

Die Anordnung einer *Wegmann*-Feuerung für feststehende Dampfkessel zeigt Fig. 5. Dieselbe besteht aus dem Kastentrichter *a* mit der durch einen Hebel beweglichen Klappe *c*, ferner aus dem Entgasungs-

raum *b*, der mit *a* durch den sich gegen *b* erweiternden Kanal *l* in Verbindung steht. An *b* schliefst sich der schräge ebene Rost *m* an, dem ungefähr parallel sich das Chamottegewölbe *p* entwickelt, um die erwähnte Rückflammung zu vermitteln. An den Hauptrost *m* schliefst sich der kleine Kipprost *n* mit Kippvorrichtung gewöhnlicher Art an. Das angeordnete Feuergeschränke, die Art der Zuführung des Brennstoffes *ohne* Störung der Verbrennung durch Zutritt eines kalten Luftstromes, die ermöglichte Entgasung des Brennstoffes und gesicherte Rückflammung bezieh. Rauchverzehrung unter dem Einflusse des Feuerschirmes lassen eine durchaus sachgemäfse Anordnung einer Kesselfeuerung erkennen, welche auch für gesteigerte Dampferzeugung vortheilhaft wirksam sein wird.

Bei Anordnung des Feuerschirmes für Locomotivfeuerungen nach *Wegmann* wird zur Sicherung des Einbaues des Ersteren ein eigenartiger Bestandtheil angewendet. Nach Fig. 6 sind in die Feuerbox zwei Wasserrohre *o*, *o* eingezogen und zwar derart, dafs die Enden der Röhren in dem „Plafond“ und in der „Rohrwand“ der Feuerbox gelagert sind.

Diese Anordnung scheint bedenklich, trotz der Wasserbewegung in den beiden Röhren, welche stets der hohen Gefahr des Verbrennens ausgesetzt sind und durch ihre Längen- bezieh. Formänderung unsichere Stützen des Feuerschirmes sind; diese Anordnung ist aber auch nach den zahlreichen Erfahrungen, welche bei der Dux-Bodenbacher-Eisenbahn mit eingebauten Feuerschirmen bei Locomotivfeuerungen gemacht wurden, überflüssig.

Von den sogen. „unmittelbaren“ Feuerungen für Dampfkessel sind mehrfache beachtenswerthe Anordnungen bekannt geworden, welche einerseits für die möglichst wirthschaftliche Ausnützung besonderer Brennstoffe bestimmt sind, andererseits die Nachtheile der älteren Anordnungen der „direkten“ Kesselfeuerungen, und zwar insbesondere die rauchige Verbrennung, vermeiden sollen.

Eine sehr beachtenswerthe Anordnung, für jedes beliebige Kesselsystem ausnutzbar, wurde von *Donneley und Comp.* in Hamburg angegeben. Für diese Feuerung ist der sogen. Wasserrohrrost der kennzeichnende Bestandtheil. Nach Fig. 7 und 8 ist die Einrichtung für einen feststehenden Röhrenkessel zu erkennen.

Der Kessel erhält zunächst einen etwa $0^{m},5$ langen Gasverbrennungsraum *A* vor-(unter-)gebaut, der aus feuerfestem Material hergestellt und durch eine Anzahl lothrechter Wasserrohre *R* von dem glühenden Brennstoffe getrennt ist. Die Wasserrohre *R*, welche auch die Verdampffläche des Kessels vergröfsern, sind oben bei *a* und unten bei *b* in Querröhren eingesetzt, die eine lebhafte Wasserströmung vermitteln. Die Rohre *R* können mittels eines einfachen Bestandtheiles ausgewechselt werden. Dem Wasserröhrenroste ist ein sogen. „Trog-

rost" R_1 vorgelagert, dessen Neigung gegen die Wagerechte etwa 80° beträgt. Die Entfernung von R_1 gegen R wird durch die Kerngröfse des Brennstoffes bestimmt und erreicht etwa 0,15 bis 0m,30. Dieser Trogrost wird durch Tropfwasser gekühlt. Der Brennstoff wird mittels T in den gebildeten Trog gebracht, dessen obere Theile einer Entgasung unterzogen werden, deren Ergebnisse durch die mittleren und unteren hellglühenden Partien des Brennstoffes strömen und derart rauchlos im Feuerraume A verbrennen werden. Die von Prof. *Lewicky* durchgeführten wissenschaftlichen Untersuchungen der *Donneley*-Feuerungen haben günstige Ergebnisse geliefert. Es wurde auch a. O. festgestellt, dafs eine rauchlose Verbrennung möglich ist, keine Störung derselben in Folge der Art der Aufgabe des Brennstoffes eintritt, dafs ferner auch minderwerthige Brennstoffe vortheilhaft verbrannt werden können, und gegenüber anderen guten Rosten für die verschiedensten Arten von Brennstoffen mit der *Donneley*-Feuerung eine 14- bis 23procentige Ersparnifs derselben erzielt wurde. Als ein hinsichtlich der Dauerhaftigkeit bedenklicher Bestandtheil mufs der mehrgenannte „Wasserröhrenrost“, und zwar trotz der lebhaften gegentheiligen Versicherung, bezeichnet werden; der angebliche schützende Theeransatz an die Rohre des Rostes kann bei der sich einstellenden hohen Anfangstemperatur im Feuerraume nicht stattfinden, die Siederohre müssen in Folge *Berührung* mit dem hellglühenden Brennstoffe, wenigstens theilweise, und zwar ungeachtet der vorausgesetzten Wasserströmung und Kühlung verbrennen.

Bei der Feuerung von *Perret* zum Verbrennen von Staubkohle (Fig. 9 und 10) besteht der ebene Rost der Feuerungsanlage aus dünnen, sehr nahe an einander gelegten Roststäben. Die Dicke derselben erreicht oben etwa 15mm, der Zwischenraum der benachbarten Roststäbe 2 bis 3mm. Die Roststäbe haben einen keilförmigen Querschnitt, sind von besonderer Höhe, so dafs sie mit einem Theile derselben in das Wasserbecken W tauchen, um gekühlt zu werden. Durch besondere Versuche ist der Erfolg des Kühlens der bezeichneten Roststäbe nach der *Perret*'schen Anordnung sichergestellt. Diese Kühlung verhindert die *Verlegung* der Rostspalten, wie sie sonst bei Verfeuerung von Kleinkohlen vorkommt. Ein Gebläse in Form eines Ventilators oder ein Dampfstrahlgebläse kommt über die Oberfläche des bezeichneten Wassers in W zur Wirkung, und prefst die nöthige Verbrennungsluft durch die Rostspalten. Das Wasserbecken W wird zeitweilig gereinigt, obschon durch die wirksame Gebläseluft wenig Asche rückfällt. Nach verläfslichen Beobachtungen ergab sich, dafs für die Stunde und 1qm Rostfläche 90 bis 145k Brennstoff verbrannt werden können, wenn die Feuerung als Innenfeuerung bei einem *Lancashire*-Kessel angeordnet ist. Bei demselben Kessel war unter Verfeuerung der Welsh-Kohle eine 7- bis 8fache Verdampfung erzielt worden. Auch die mit Anthracit, Koks,

Kleinkohle wie Staubkohle durchgeführten sechsmonatlichen Versuche haben eine Brennstoffersparnifs von 55 Proc. ergeben. Der Hauptwerth der in Rede stehenden Feuerung liegt in der wirthschaftlichen Verwerthung geringwerthiger Brennstoffe; sie müfste gerade in Gaswerken, wo grofse Mengen von staubförmigem Brennstoffe zur Verfügung stehen, von gröfstem Vortheile sein.

Perret hat noch einen Etagenofen für Warmluftheizungsarten mit grofsem Erfolge angeordnet und zum ersten Male in einem Hause zu Saint Cloud ausgeführt und angewendet.

Revue industrielle vom 28. April 1887 S. 161 bringt einen belehrenden Aufsatz über die *Heizung* der *Dampfkessel* mit *Theer* von *M. P. Zwiauer* in Wien (264 * 612. 272 * 364. * 385. * 441).

Die *Continentale Gesellschaft* in Wien versuchte mit Erfolg die Verwendung des Theeres zur Heizung der Retortenöfen. In weiterer Verfolgung dieser Versuche wurde für die Heizung von Dampfkesseln mit demselben Materiale ein einfach cylindrischer Kessel gewählt. Als ein Hauptbestandtheil der Feuerungsanlage für Theerverbrennung ist der sogen. Pulverisator von *Drory*, dem Direktor des Wiener Gaswerkes, angegeben und in Fig. 11 dargestellt. Der Pulverisator besteht aus einem 190^{mm} langen und 60^{mm} weiten Rohre, von welchem ein Theil aus Gufseisen, ein Theil aus Schweifseisen besteht. Der Theer — entsprechend vorgewärmt — tritt durch die Oeffnung *a* in das Innere des Körpers unter Druck, fliefst durch die Kammer *k*, wird weiters in die Düse *e* befördert, deren freier Querschnitt durch den Dorn *d* geregelt werden kann. Durch die Oeffnung *b* tritt nun Dampf vom Heizkessel hinzu, durchdringt den Theer und „pulverisirt“ ihn. Behufs Reinigung der Düse wird der Dorn *d* angewendet, behufs Regelung der Pulverisation (Zerstäubung) des Theeres ist das Mundstück, durch welches der Dampf austritt, zu bethätigen.

Behufs Filtration des vorgewärmten Theeres wird die in Fig. 12 dargestellte Einrichtung angewendet, welche nach *Zubr* aus zwei Seitenstücken *A*, *B* besteht, zwischen deren Flanschen zwei feinmaschige Metallsiebe eingespannt sind, welche behufs Erleichterung des Theerdurchganges stark geneigt sind. Behufs Reinigung der Kammern *A* und *B* wird ein Dampfstrahl angewendet.

Von entscheidender Wichtigkeit für den Erfolg der Anlage ist die Einmauerung des Kessels selbst, deren bewährte, auch von Ingenieur *Zubr* angegebene Einrichtung aus Fig. 13 und 14 Taf. 18 zu ersehen ist. Von Wesenheit sind die Schutzwände *G* für den Untertheil des Kessels, der wegen der hohen Temperatur eigentlich nur der Wirkung der entstehenden strahlenden Wärme ausgesetzt werden darf. Die Verbrennungsluft wird in den Mauerkanälen 2 bis *1* aufserordentlich stark vorgewärmt und tritt bei *3* (beiderseits) in den Feuerraum, wo die Verbrennung des zerstäubten Theerstrahles stattfindet.

Nach den durchgeführten Versuchen ist die erzielte Rauchverbrennung eine *vollständige.*

Der Probekessel hatte $12^{qm},8$ Heizfläche. Die gebrauchte Theermenge betrug während des Versuches: $145^{k},75$, Theermenge für die Stunde $14^{k},575$, verbrauchte Speisewassermenge $1384^{k},8$, für die Stunde $138^{k},48$, Wasserverbrauch für den Quadratmeter Heizfläche $10^{k},8$. Reine Verdampfung für 1^{k} Theer (abzüglich der Dampfmenge, um den Theer zuzuführen) $8^{k},954$. Speisewassertemperatur (Mittel) $22,7^{0}$ C. Mittlere Dampfdichte $2^{k},66$. Chemische Analyse des Theeres: Kohlenstoff 85,06, Wasserstoff 4,55, Stickstoff 0,23, Schwefel 0,31, Wasser: chemisch gebunden 7,39, frei 2,01, zusammen 9,40, Asche 0,45 Proc. Theoretischer Heizwerth (nach modificirten Formeln von *Dulong*) 8389^{cal}. Wirkliche Verdampfung $13^{k},17$. Verbrennungsluft (theor. Menge) $11^{k},456$. Theor. Anfangstemperatur $20,94^{0}$ C.

Mittlere Temperatur der trockenen Heizgase am Ende des ersten Zuges 450^{0}, Fuchskanal 226^{0}.

Mittlere Zusammensetzung derselben am Ende des ersten Zuges:

Kohlensäure (Volumprocente)		14,669	
Kohlenoxyd	„	0,000	Die volumprocentische Zusammensetzung der Gase im Fuchskanale war in Folge Zutrittes von „falscher“ Luft geändert.
Atmosphär. Luft	„	20,276	
Stickstoff	„	65,055	

Die Zusammensetzung der für das Kilo Theer entstandenen Verbrennungsgase erreichte am Ende des ersten Feuerzuges:

Kohlensäure (Gewichtsprocente)	. . . . .	3,118
Atmosph. Luft „	. . . . .	2,817
Stickstoff „	. . . . .	8,780
Wasserdampf „	. . . . .	0,647
Mitgeführten Wasserdampf (Gewichtsprocente)		0,549
Zusammen	..	15,911
Luftüberschufs-Coefficient	. . . .	$n = 1,24$.

Die aus diesem Werthe von n berechnete Anfangstemperatur beträgt 2215^{0} C.

Die durch den vorgeführten Versuch nachgewiesene wirthschaftlich vortheilhafte Verwerthung des Theeres als Brennstoff für Dampfkesselfeuerungen wäre für zahlreiche Industriezweige, welche dieses Abfallproduct liefern, von gröfster Bedeutung und daher die weitere Ausbildung dieser Feuerungsmethode lebhaft zu wünschen.

(Fortsetzung folgt.)

Von der Deutschen Allgemeinen Ausstellung für Unfallverhütung in Berlin 1889.

(Fortsetzung des Berichtes S. 206 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

Vorrichtung von Aug. Dollfus (Fig. 38). Die Klappe wird so gedreht, dafs sich das Scharnier auf Seite des Schlägers bei *a* und der Knopf auf Seite des Tambours bei *b* befinden; darauf wird an der Klappe innerhalb der Maschine eine Blechwand *P* angebracht, welche sich neigt, wenn die Klappe gehoben wird und somit den Zugang nach dem Schläger hin versperrt.

Eine Vorrichtung, welche das Aufheben der Hauben während des Betriebes ganz unmöglich macht, ist in Fig. 39 und 40 verzeichnet.

Auf der Schlägerwelle ist die mit einer Höhlung versehene Scheibe *B* angebracht, und zwar so, dafs die Höhlung gegen die Maschine gerichtet ist. Der Rand der Scheibe besitzt eine Aussparung *a*, durch welche das Ende eines an der Schlägerhaube angebrachten Bügels *C* austreten kann; die Aussparung steht schief auf dem Radius der Scheibe und wird theilweise durch einen Ansatz am Rande verdeckt. Wenn die Haube geschlossen ist, befindet sich das Ende *c* des Bügels *C* in der Scheibenhöhlung und in geringer Entfernung von dem Ansatze. Während des Betriebes wird es somit unmöglich, die Haube zu heben, weil der Bügel durch den Rand der Scheibe angehalten wird und der Ansatz das Eintreten desselben in die Aussparung verhindert. Das Ende *c* kann nur während des Stillstandes der Maschine frei gemacht werden und mufs man sodann den Schläger zurückbewegen, während man die Haube etwas lüpft, bis der Bügel in die Aussparung eintritt, wobei es erst möglich wird, die Haube vollständig zu öffnen.

Eine ähnliche Vorrichtung verhindert jedes Aufheben während des Betriebes der Rostklappe zwischen Schläger und Tambour und besteht darin, dafs man einen zweiten Bügel, dessen Ende in eine Höhlung derselben Scheibe *B* hineinragt, an dieser Klappe befestigt.

Die durch das endlose Tuch herbeigeführte Baumwolle schiebt sich öfters vor den Speisecylindern zusammen. Um dies zu verhindern, ziehen die Arbeiter gewöhnlich die Wolle mit den Händen hervor, so dafs letztere leicht mitgenommen und in den Cylindern gequetscht werden können.

Um diese Unfälle zu verhindern, wird an dieser Stelle eine mit Längsrippen versehene hölzerne Walze angebracht, welche wenigstens den doppelten Durchmesser der Speisecylinder erhält, aber doch dieselbe Umfangsgeschwindigkeit besitzt. Diese Schutzwalze übt auf das Baumwollefliefs keinen Druck aus, verhindert aber das Anhäufen der Wolle und verhindert, dafs die Hände des Arbeiters in die Speisewalzen gelangen.

Selfaktoren. Die meisten Unfälle, welche hier vorkommen, rühren gewöhnlich daher, dafs die als Aufstecker dienenden Kinder das Reinigen der Maschine während des Betriebes derselben vornehmen. Die Kinder kriechen unter die Maschine, um zu fegen und den Flaum fortzunehmen, und laufen dabei allemal Gefahr, wenn sie sich nicht schnell genug zurückziehen können, zwischen dem einlaufenden Wagen und dem Cylinderbaume meist mit dem Kopfe gequetscht zu werden.

Verbote helfen hiergegen bekanntlich nicht, so dafs man sehr interessante Vorrichtungen zur Begegnung solcher Unfälle einführte und namentlich das Reinigen der Maschine, d. h. des Cylinderbaumes und des Wagens durch diese selbst besorgen liefs.

Zur Reinigung des oberen Wagentheiles wurden schon im J. 1845 in englischen Fabriken mit Sammet überzogene Walzen verwendet, welche durch jeden Rückgang des Wagens gehoben wurden und dabei die Abfälle und den Flaum mit fort nahmen. Statt dieser Walzen wurde später ein Tuch benutzt, welches vor dem Cylinderbaume auf der ganzen Länge des Wagens gespannt war. Diese Vorrichtungen nehmen aber viel Platz ein und, was das Tuch anbetrifft, sind feuergefährlich.

Eine sehr wirksame Schutzvorrichtung hat *F. G. Heller* für Maschinen mit Wagenauszugswelle vorgeschlagen. Dieselbe ist in Fig. 41 dargestellt.

Parallel dem Cylinderbaume A ist ein Eisendraht a_1 gespannt, auf welchem ein den Körper des Apparates bildender Rahmen C gleitet; dieser Rahmen trägt eine Schürze D aus Sammet oder grobem Tuche, welche den oberen und hinteren Theil des Wagens bei jeder Zurückbewegung abwischt, und zwei Ohren C_1, in welchen zwei mit Tuch überzogene Kautschukröhren T stecken, die den oberen Theil des Cylinderbaumes putzen; diese Röhren können leicht weggenommen und von dem aufgefangenen Flaume befreit werden, sowie der gebogene, das Tuch D tragende Draht d, aus- und eingehängt werden kann, ohne den Apparat zu stören. Der Führungsdraht a_1 ruht in den am unteren Theile befindlichen Einschnitten der Zwischenträger b, deren gebogene Form den Apparat frei durchgehen läfst: für Stühle von 600 bis 700 Spindeln genügt ein Zwischenträger.

Eine endlose Schnur F vermittelt eine Hin- und Herbewegung des Apparates längs des Cylinderbaumes mittels folgender Vorrichtung: Die Schnur geht über zwei Rollen G, welche sich auf den am Cylinderbaume angebrachten Spindeln K drehen; auf der vorderen, in der Zeichnung sichtbaren, dreht sich der lose Würtel H aus Holz, um welchen ein auf der Wagenauszugswelle A_1 sitzender Riemen I geschlungen ist. Mit der vorderen Rolle G ist eine Büchse g vergossen, deren obere schraubenförmig abgeschnittene Fläche einen Zahn bildet. Der Würtel H trägt einen beweglichen, unten vorstehenden Stift h gegenüber der

Büchse *g*, auf welcher er beständig durch sein eigenes Gewicht ruht. Die Wagenauszugswelle A_1, welche sich hin und her dreht, treibt den Würtel *H* mittels des Riemens *I*; der Stift *h* des Würtels hingegen nimmt die Rolle *G* nur in der einen Drehrichtung mit, während er in der anderen Richtung den Grat des Zahnes verläfst und auf dem schraubenförmigen Rücken des letzteren gleitet, ohne die Rolle zu bewegen.

Die Rolle *G* theilt also der endlosen Schnur *F* eine ruckweise Fortbewegung, immer in derselben Richtung mit; diese Bewegung findet entweder bei Ein- oder bei Ausgang des Wagens statt, je nach der Lage des Zahnes.

An die Schnur *F* ist ein gebogenes, eine Oese *j* bildendes Häkchen *f* geheftet; andererseits trägt der Rahmen *C* des Apparates in der Mitte einen Zughebel *E*, auf welchem ein Draht *e* spiralförmig aufgewickelt ist; letzterer gleitet lose auf dem Hebel und richtet sich mit dem einen Ende in die Höhe, um in die Oese *j* des Häkchens *f* einzutreten.

Wenn das Häkchen an einer der Rollen *G* angekommen ist, nimmt dasselbe, während der Bewegung um die Rolle, den Draht *e* mit, worauf der Apparat durch den ablaufenden Theil der Schnur mitgenommen wird und längs des Cylinderbaumes zurückkommt.

Die jedesmalige Verstellung des Putzapparates soll höchstens gleich der Breite des Tuches sein und hängt von der Umlaufszahl der Wagenauszugswelle, sowie von dem Durchmesser der letzteren und des Würtels *H*, ab.

Die Schürze *D*, welche bei jedem Eingange des Wagens über letzteren hinstreift, reinigt nicht vollständig genug dessen Oberfläche, auf welcher der mit Oel getränkte Flaum zurückbleibt. Es wurde versucht, das Ende der Schürze über den Träger *d* hinaus zu verlängern und um einen Draht d_1 zu wickeln, auf dafs, wenn der Wagen eingelaufen ist, diese Verlängerung auf der Leiste und besonders in dem tieferliegenden Theile am Deckel des Wagens streife. Diese Reinigung ist noch nicht gründlich und das Oel wird überdies auf die ganze Oberfläche des Wagens verbreitet, wodurch das Anhaften des Oeles nur erhöht und das Tuch beschmutzt wird.

Man hat ein Mittel gesucht, um das Verbreiten des Oeles auf dem Wagen zu verhindern; *Hr. Weiss* legt längs des Wagens hinter die Spindeln eine dreieckige Latte aus Holz, um das Fortspritzen des Oeles zu verhindern; letzteres wird an die schiefe Fläche der Latte geschleudert, sammelt sich an deren Basis und kehrt zurück zu den Spindeln.

Das *Manntausendseil* hat Unfälle hervorgebracht entweder an der Leitrolle oder an der Trommel, indem die Arbeiter mit den Fingern zwischen einen dieser Theile und das Seil geriethen, was namentlich leicht geschah, wenn der Arbeiter die Gewohnheit hat, dem Wagen beim letzten Ausgang nachzuhelfen.

Diese Unfälle sollen dadurch vermieden werden, dafs man den

Einlauf des Seils in die Rinne der Leitrolle und der Trommel verdeckt. Wenn die Rolle ausgeschnitten ist, so bilden deren Arme mit dem Gestell eine Schere, so dafs diese ebenfalls verdeckt werden müssen.

Um zu vermeiden, dafs die meist barfufs gehenden Arbeiter an den Füfsen durch den Wagen auf den Schienen verletzt werden, sind sogen. Schienenräumer unvermeidlich, welche jedes Hindernifs von den Schienen beseitigen und als Schutz gegen die Radverletzungen dienen. Solcher Schienenräumer waren eine ganze Anzahl ausgestellt.

Die *Schützenfänger für Webstühle* sollen den herausgeflogenen Schützen sicher auffangen, bevor er weit über den Rahmen des Webstuhles in den Saal fliegen und hier Verletzungen verursachen kann. Als Schützenfänger dienen meist Fangnetze aus Drahtgewebe, welche in der möglichen Flugbahn des Schützens beiderseits des Webstuhls im Rahmen aufgehängt werden.

Auch die *österreichische Abtheilung* enthält mehrere Schützenfänger, unter denen eine Ausführung nach dem Patent von *F. Heintschel*, Edler von Heinegg in Heinersdorf, Böhmen, beschrieben und in Fig. 42 abgebildet ist. Die punktirten Linien geben die Stellung des Schützenfängers im Betriebe an.

An der Riemengabel *2* ist der Hebel *a* mit einem Schlitzende eingepafst und bewegt sich drehend auf dem Bolzen *b*, der am Haltestücke *c*, dieses am Stelleisen mit verstellbarem Schlitz mittels einer Schraube angebracht ist. Der Hebel *a* kann in dem Schlitze *d* verstellt und verschoben werden. In das Hebelende *e* des Hebels *a* ist die Zugstange *f* eingehängt, an dem anderen Ende hängt an dem Hebel mittels Bolzen *g* der Gewichtshebel *C*.

Letzterer bewegt sich um Bolzen *h* der Nase *k*, welche an der Ladestütze *3* verschraubt ist, die einen Schlitz besitzt, so dafs Nase *k* mit Bolzen *h* sammt Gewichtshebel *C* nach Bedarf, wie es die Art des Stuhles benöthigt, höher oder tiefer gestellt werden kann. Der Gewichtshebel *C* ist durch Schraubengewinde *l* mit der Zugstange *m* verbunden, welche in die Nufs *n* mündet. Nufs *n* ist mit der gekröpften Prellstange *o* verschraubt, welche je nach der Breite des mechanischen Webstuhles in 3 bis 4 Lagern auf der Ladedecke *4* ruht, die mit der Schützenbahn *6* das Blatt oder Riet *5* hält.

Die gekröpfte Prellstange o_1 läuft parallel mit der Ladedecke, also auch parallel mit der Schützenbahn, von einem Schützenkasten zum anderen. Diese Prellstange o_1 ist bei Stillstand des Webstuhles fest an die Ladedecke *4* gedrückt und der Weber kann alsdann jede Arbeit am Stuhle, wie: Schützen einlegen, Kettenfäden einziehen, Ausdrieseln des Schusses, Schufs suchen, Riet ausbessern und säubern u. dgl. verrichten, ohne von dem Schützenfänger nur im geringsten gestört oder gehindert zu sein.

Die Thätigkeit des Schützenfängers beginnt augenblicklich mit dem

Betriebe des Webstuhles, und zwar wird der Hebel *a*, der mit dem Schlitzende an der Riemengabel *2* eingepafst ist, auf dem Bolzen *b* gedreht und hebt mit dem Ende *e* durch die Zugstange *f* den Gewichtshebel *C* in die Höhe. Das Gewichtshebelende *l* mit Zugstange *m*, mit der Nufs *n* und der kurze Theil der gekröpften Prellstange *o* bis zu den Lagern geht durch diese Bewegung nieder, folglich steigt der Prellstangentheil o_1 von der Ladedecke ab und bleibt über der Schützenbahn wagerecht stehen, wie dies die punktirten Linien in den Figuren zeigen.

Springt oder fliegt der Webschützen durch irgend ein Hindernifs, wie eingelegte Fäden im Fach, durch beschädigte Schützenbahn, schadhaft gewordene Pickers (Webvögel), gerissene Schlagriemen, eingelegte Zughülsen, Flugwolle, schlechte Schufsspulen, defecte Schützen u. s w., heraus, so mufs der Schützen an der Prellstange o_1 anschlagen, streifen, sich stofsen. Dadurch wird dem Schützen die Kraft benommen und er mufs zwischen oder neben der Prellstange stecken oder sitzen bleiben.

Eine *Schermaschine* mit *Schutzgitter* hat die Maschinenfabrik, Eisengiefserei und Kesselschmiede von *Moritz Jahr* in Gera ausgestellt. Die vor den Schneidzeugen angeordneten Schutzvorrichtungen sind zum Patent angemeldet.

Da diejenigen Schutzgitter, welche während des Betriebes willkürlich geöffnet werden können, nicht unbedingt vor der Gefahr der Verletzung schützen, so sind dieselben an dieser Maschine mit Verschlüssen versehen worden, die mit dem Ausrückmechanismus in Verbindung stehen, wodurch erreicht wird, dafs: die Schutzgitter erst dann geöffnet werden können, wenn die Maschine ausgerückt und nachdem ein als Riegel dienender Bolzen zurückgeschraubt worden ist, was so viel Zeit in Anspruch nimmt, dafs inzwischen die Schercylinder zum Stillstand gelangt sind, und dafs die Schermaschine erst wieder in Betrieb gesetzt werden kann, nachdem beide Schutzgitter geschlossen sind.

Zu diesem Zwecke ist auf dem verlängerten Zapfen des vorderen Schutzgitters eine Scheibe mit segmentförmigem Ausschnitt befestigt, in den ein auf der Ausrückwelle festgekeilter Arm eingreift, der während des Betriebes das Oeffnen des Schutzgitters verhindert und der erst durch die Bewegung der Riemengabel auf die Losscheibe seitlich geschoben wird. Da aber die Schercylinder in Folge des Beharrungsvermögens nach dem Ausrücken der Maschine noch 7 bis 8 Secunden ihre Drehung beibehalten, so ist es nöthig, zu verhindern, dafs die vom Riegel befreiten Schutzgitter sofort geöffnet werden können, hierzu dient ein zweiter Verschlufs, der aus einer am Gestell befestigten Hülse mit Gewinde und einem darin drehbaren Schraubenbolzen besteht, der im geschlossenen Zustand des Gitters durch eine Bohrung der Scheibe tritt und durch Drehen an einer Kurbel von dem Arbeiter zurückbewegt

werden kann, was ungefähr so viel Zeit in Anspruch nimmt, bis die Schercylinder zur Ruhe gekommen sind. Erst nach Entfernung dieses zweiten Riegels kann die Schutzvorrichtung geöffnet werden.

So lange die Schutzgitter oder eines der beiden geöffnet sind, kann die Maschine nicht in Betrieb gesetzt werden, weil der oben erwähnte mit der Ausrückwelle verbundene Arm an die Scheibenfläche anstöfst und erst nach erfolgtem Schliefsen der Gitter durch den Ausschnitt der Scheibe treten kann. In dieser Lage des Gitters erfolgt auch selbsthätig die Vorwärtsbewegung des Schraubenbolzens, veranlafst durch eine um denselben gelegte Schnur mit daranhängendem Gewicht.

Beide Schutzgitter sind miteinander durch einen schmalen Riemen verbunden, der auf dem Umfang der Scheiben liegt, so dafs die Stellung des hinteren Schutzgitters von derjenigen des vorderen abhängig ist.

Dampfwaschmaschinen.

Eine mit Schutzvorrichtungen ausgerüstete Dampfwaschmaschine für eine tägliche Leistung von 500^{k} Wäsche war von der Firma *Oscar Schimmel und Co.* in Chemnitz ausgestellt. Der Hauptheil dieser Maschine ist eine Trommel aus verzinntem Kupferwellblech, welche diagonal gelagert ist und bei ihrer Drehung deshalb eine ganz eigenthümliche Bewegung ausführt. Die in der Trommel eingeschlossenen Wäschestücke werden durch diese Bewegung der Trommel abwechselnd zu einem Knäuel gebildet und dieser fällt immer nach der anderen abwechselnd nach unten bewegten Trommelseite, wodurch sich der Knäuel beständig umformt und die Wäschestücke sich, die Waschlauge dabei abwechselnd aufsaugend, an einander reiben und drücken, was die Lösung des Schmutzes bewirkt. Dabei wird die Wäsche unter dieser ständigen Bewegung mit Dampf behandelt, gekocht und nach der Lösung des Schmutzes die schmutzige Waschlauge trotz der schiefen Lage der Trommel aus dieser entfernt und mit reinem Wasser gespült, so dafs die Wäsche schon zum Ausringen und Trocknen bereit aus der Maschine erhalten werden kann. Dies ermöglicht die patentirte Spülvorrichtung, denn während man bei ähnlichen Maschinen die Wasserentfernung aus der Trommel nur durch Ausschleudern bewirken kann und dazu den Absperrhahn der im grofsen Bogen umlaufenden Ausschleuderrohre während des Betriebes zu öffnen und zu schliefsen hat, was natürlich sehr gefährlich ist, hat man bei der ausgestellten Maschine nur nöthig, die zu beiden Seiten an den Zapfenlagern der Trommel fest sitzenden, also ruhig stehenden Ventile durch einfache Handräder zu öffnen, um sofort, in bequemster Weise regulirbar, den Wasserablauf aus der Trommel hervorzubringen. Durch diese Einrichtung ist natürlich die Bedienung der Maschine eine sehr leichte, und zugleich eine gute und hohe Leistung derselben gewährleistet.

Die Spülvorrichtung Fig. 48 ermöglicht, das in der Trommel be-

findliche Wasser bei Drehung derselben selbsthätig durch die Drehzapfen nach aufsen zu schaffen, die Wäsche also während des Ganges der Maschine von der Schmutzlauge zu befreien und in der Hauptsache rein zu spülen. Die cylindrische Trommel *T* ist aus gewelltem Kupferblech hergestellt, innen und aufsen gut verzinnt und diagonal excentrisch gelagert. Die Trommel besitzt eine ovale Einfüllöffnung, welche durch einen mittels Hebels *h* leicht abzunehmenden und durch zwei Bügel mit starken Handschrauben dampfdicht zu befestigenden Deckel *D* verschlossen wird. Dadurch, dafs die Drehachse der Trommel *T* schief zu ihrer Mittelachse liegt, fällt die Wäsche bei jeder Umdrehung der Trommel abwechselnd von einer Seite zur anderen; die Wäsche formt sich also in der Trommel durch Abrollen an der gewellten Wand zu einem Knäuel, dieser wird auf einer Seite mit in die Höhe genommen und fällt dann nach der anderen Seite über, wobei sich der Knäuel auflöst und dann wieder neu formt. Dadurch entsteht ein fortwährendes Geschiebe der einzelnen Wäschestücke an einander in der mit Waschlauge halbgefüllten Trommel und der den Wäschestücken anhaftende Schmutz wird dabei von der Waschlauge gelöst. Dieses wird wesentlich befördert dadurch, dafs die Waschlauge in der Trommel durch Zuleitung von Dampf in dieselbe zum Kochen gebracht werden kann. Die Trommel dreht sich abwechselnd etwa 15 mal rechts und dann ebenso oft links herum, welcher Bewegungswechsel ganz selbsthätig durch ein sicher wirkendes Wendegetriebe — aus den Riemenscheiben *R* für offenen und geschränkten Antriebsriemen und der den Riemenführer leitenden Curvenscheibe *C* bestehend — vermittelt wird. Das Verschlingen der Wäschestücke wird durch diesen Bewegungswechsel verhindert, was bei gleichgerichteter andauernder Drehung der Trommel nicht der Fall sein würde. Durch eine solche Bearbeitung der Wäsche in der Trommel geht die Lösung des Schmutzes sehr gut vor sich und die Wäsche mufs nun rein gespült werden, was durch die patentirte Spüleinrichtung mit den beiderseitigen Schöpfboden B und B_1 vollkommen erreicht wird. Die beiden Schöpfboden B und B_1 sind Doppelboden der Trommel *T*, gewellt und in der einen Hälfte s bezieh. s_1 siebartig gelocht. Durch diese gelochte Hälfte wird bei tiefer Stellung derselben das Wasser abgefangen und durch die andere volle Hälfte in hoher Stellung dann, da der Rücklauf in die Trommel verhindert ist, gezwungen, durch die hohlen Drehzapfen z und z_1 abzufliefsen. Die Ablaufrohre a und a_1 aus letzteren sind während des Kochprozesses durch Ventile v und v_1 verschlossen. Bei *d* erfolgt die Zuführung von Dampf: *k* ist die Zuleitung für kaltes und *w* diejenige für warmes Wasser, welches durch ein in dem vorderen Zapfen z_1 liegendes, mittels einer Stopfbüchse abgedichtetes Rohr durch die Brause *b* in die Trommel fliefst, während die Seifenlauge durch den Trichter *t* zugegossen wird und auf gleichem Wege in die Trommel gelangt. Von der Stopf-

büchse des linken Zapfens z_1 ist ein Rohr ein Stück emporgeführt, an welchem ein Gehäuse *L* sitzt. Dieses enthält ein Sicherheitsventil, welches Ueberdruck, und ein zweites, welches Luftverdünnung in der Trommel verhindert. Aufserdem ist an der Stopfbüchse des gegenüberliegenden Zapfens *z* ein Heberohr *r* angebracht, aus welchem Schaum abfliefst, wenn die Wäsche in der Trommel kocht, so dafs hierdurch eine Controle für das erzielte Kochen innerhalb der Trommel ermöglicht wird. An demselben Zapfen sitzt auch noch ein von einer Schnecke angetriebenes Schraubenrad, welches mit einer Handkurbel *n* zu bewegen ist und zur Einstellung der Trommel beim Herausnehmen der Wäsche dient.

Gegen einen zu hohen Druck im Inneren der Trommel, durch welchen dieselbe bersten und der Arbeiter dabei geschädigt werden könnte, schützt eine doppelte Sicherheitseinrichtung. Auf einer Seite sitzt in besonderem Gehäuse ein Sicherheitsventil, so dafs bei dessen Abblasen keine Verbrühungen durch umherspritzendes heifses Wasser vorkommen können, und auf der anderen Seite befindet sich ein 3^m hohes Ueberkochrohr, welches unten am Fufsboden ausmündet und ebenfalls bei einer geringen Spannungserhöhung innerhalb der Trommel abbläst. Gegen Unfälle, welche eintreten können, wenn keine Luft in die Trommel gelangen kann, wenn dieselbe auskühlt, wodurch ebenfalls die Trommel zerstört wird, schützt ein Luftventil.

Für die gefahrlose Aus- und Einrückung der Maschine ist ein Ausrücker vorhanden, welcher sich dadurch besonders kennzeichnet, dafs mit dem Handgriffe zur Bewegung des Riemenführers gleich die Klinke zu dessen Feststellung zur Ausrückung verbunden ist. Mit dem Lösen der Verbindung von dem Mechanismus, welcher die abwechselnd nach rechts und links erfolgende Drehung der Trommel vermittelt, hat man gleich den Riemenführer zu seiner Feststellung in der Hand und man braucht zur Ausrückung, welche bei anderen ähnlichen Maschinen immer umständlich ist und beide Hände erfordert, nur eine Hand, was die Sicherheit wesentlich erhöht.

Zum Ausschleudern der Wäsche dient eine *Schimmel*'sche Handcentrifuge, an welcher die Anordnung der Drehkurbel beachtenswerth ist. Diese soll jene Unfälle vermeiden, welche vorkommen, wenn die Kurbeln nach ihrer Freilassung durch die den Centrifugen inne wohnende lebendige Kraft weiter umlaufen.

Fig. 44 zeigt die Anordnung dieses Drehlings. Der Haupttheil *A* des Drehlings ist auf der Antriebwelle *W* drehbar angebracht und gegen seitliches Verschieben durch die Stellringe S_1 und S_2 gesichert. Die Welle *W* besitzt eine Nuthe *N*, in welche der Keil *K* durch die Spannkraft der Spiralfeder *F* eingedrückt wird. In Folge seiner besonderen Form legt sich der Keil *K* bei der Drehung, welche zur Ingangsetzung der Maschine gemacht wird, so gegen die Seitenfläche der Nuthe *N*,

dafs die Welle *W* und somit die Maschine selbst in Bewegung kommt, während bei entgegengesetztem Drehen ein Mitnehmen der Welle nicht stattfinden kann, weil der Keil mit seiner schrägen Fläche aus der Nuthe herausgleitet. Es mufs daher die Schärfe des Keiles bei dem Drehling links entgegengesetzt wie bei dem Drehlinge rechts sein.

Um den Sicherheitsdrehling bequem und richtig an Stelle des alten festen Drehlings an der Centrifuge anbringen zu können, ist ein mit gleicher Nuthe wie die Welle *W* versehener Holzcylinder eingelegt und durch die Stellringe S_1 und S_2 festgehalten. Man löst den inneren Stellring S_2 los, steckt ihn auf die Maschinenwelle *W* und schiebt dann den Sicherheitsdrehling ebenfalls so darauf, dafs der Keil *K* in die Nuthe *N* zu stehen kommt. Dann befestigt man den Stellring S_1 vor dem Drehling. Für die Schrauben der Stellringe müssen Kerner angebohrt werden.

Ein vollständiges Bild seiner Waschanstalt in Spindlersfeld bei Köpenick wurde auch in einem Stadtbahnbogen durch *W. Spindler* gezeigt. Die verschiedenen Maschinen wurden durch eine besondere Dampfmaschine im Betriebe vorgeführt. Besondere Eigenthümlichkeiten in der Construction wurden nicht bemerkt.

Schutzvorrichtungen an Maschinen für die Erzeugung und Verarbeitung von Papier.

Ein Hauptanziehungspunkt der Ausstellung war die zeitweise im Betriebe vorgeführte grofse Anlage zur Erzeugung von Papier der Firma *Starcke und Hoffmann* in Hirschberg. Bei dieser grofsen Maschine war die Betriebswelle längs derselben angeordnet und die einzelnen Zweigtriebe durch Riemen auf kurze Wellenstummel geleitet, welche die einzelnen Walzen dann durch Kegelräder bethätigten. Die gesammten Triebvorrichtungen waren unterhalb einer mit Seitengeländern versehenen Laufbrücke untergebracht, von welcher aus die Maschinerie völlig zugänglich war. Um die ganze Maschine herum lief ein Seil, durch dessen Anzug eine Abstellvorrichtung in Wirksamkeit gesetzt werden konnte.

Die gesammte Anlage, welche natürlich die üblichen sonstigen Schutzvorrichtungen aufweist, ist in *L'industria*, 1889 S. 628, ausführlich beschrieben und durch gute Zeichnungen erläutert.

Aufser diesen Maschinen sind noch eine Anzahl kleinerer Hilfsmaschinen für die Papiererzeugung ausgestellt, so namentlich mehrere Kalander. Diese Maschinen zeigen jedoch sämmtlich keinerlei irgend hervorragende Eigenheiten bezüglich der Unfallverhütung. Ebenso steht es mit den mehrfach gezeigten Verarbeitungsmaschinen für Papier, welche meist nur Umkapselungen von Zahnrädern, Vergitterungen und Umfriedigungen zeigen.

Die gröfste Zahl der Papierverarbeitungsmaschinen hat die Firma *K. Krause* in Leipzig ausgestellt.

Bei dem kräftigen Satinirwalzwerk der Firma werden die Hände der Arbeiter, welche das zwischen Metallplatten geschichtete Papier ins Walzwerk einführen, durch hölzerne an beiden Seiten mit Gummiringen bekleidete Wälzchen *b* (Fig. 45) geschützt. Die Achsen dieser Holzwalzen sind an den unteren Enden zweier gekrümmter Arme *a* eingelagert, welche oberhalb der oberen Stahlwalze ihre Dreh- und Stützpunkte *o* in dem ungewöhnlich umfangreichen Walzenlager haben. Die Wälzchen hängen also zu beiden Seiten der oberen Stahlwalze herab und werden durch ihre eigene Schwere gegen dieselbe gedrängt. Ihre Unterseite steht in gleicher Höhe mit der Unterseite der oberen Stahlwalze. Die Gummiringe liegen an den Enden der oberen Stahlwalze auf, und wenn sich dieselbe dreht, versetzt die so erzeugte starke Reibung auch die Schutzwalze in Drehung, und zwar in einer zur Bewegung der Stahlwalze entgegengesetzten Richtung. Wenn sich die Finger des Arbeiters diesen Wälzchen nähern, so werden sie zurückgestofsen und von der gefährlichen Berührungsstelle der beiden Stahlwalzen ferngehalten. Wenn dagegen der aus Metallplatten und Papierbogen geschichtete Stofs eingeschoben wird, geben die Holzwalzen dem Drucke nach, werden emporgehoben und lassen den Stofs zwischen die Stahlwalzen gleiten.

An der grofsen in Fig. 46 dargestellten Universal-Patent-Papierschneidmaschine der Firma, die zu den vollkommensten Maschinen dieser Art gehören dürfte, sind die Gelegenheiten zur Verletzung der Hände in noch anderer Weise eingeschränkt worden. Schmiedeeiserne Schutzleisten verdecken die Führungsschlitze des Messers, und am Arbeitstische, dicht vor dem Messer, an welcher Stelle erfahrungsmäfsig die meisten Verletzungen vorkommen, ist eine sinnreiche Schutzvorrichtung angebracht, welche besondere Besprechung verdient.

Dicht vor dem Messer ist in den beiden eisernen Hauptpfosten der Schneidmaschine je eine Rinne *b* eingehobelt. In beiden Rinnen läuft ein niedriges Gitter, welches aus den beiden, sich über die volle Schnittfläche erstreckenden Flacheisenschienen *a a* und den in Löchern derselben eingefügten Drahtstäbchen *c* besteht. Diese Drahtstäbchen *c* gleiten lose in den gegenüberstehenden Löchern der Schienen und sind durch Köpfchen am oberen und unteren Ende gegen Herausfallen gesichert. Die Zugstange *d*, der in *e* schwingende Hebel *f* und die Rolle *g*, welche auf dem Rücken der Messerscheibe gleitet, bewirken beim Aufwärtsgehen der Messerscheide das Emporheben des Schutzgitters. Der Bewegungsmechanismus ist so eingerichtet, dafs das Gitter etwas früher niedergeht als das Messer, und sich etwas später emporhebt als dieses. Wenn somit der Arbeiter aus Versehen die Hand in gefahrdrohender Nähe des Messers hält, bekommt er vor dem Niedergange desselben

von den herabgleitenden Metallstäben einen warnenden Schlag auf die Finger und hat Zeit genug, die Hand zurückzuziehen. Auch bei Papierstöfsen, die nicht beschnitten, sondern zerschnitten werden sollen, also noch einen Theil des Vordertisches in Anspruch nehmen, behält das Schutzgitter seine Wirksamkeit. Diejenigen Stäbe, welche auf den Papierstofs treffen, bleiben auf demselben stehen, während alle anderen seitlich niedergleiten und so wiederum das Messer vollständig abschliefsen.

Eine Sicherheitskuppelung verhütet Schäden, welche durch Ueberanstrengung der Maschine erzeugt werden könnten. Wenn z. B. das Messer stumpf geworden ist, und bei dem hierdurch gesteigerten Kraftbedarfe durch Einwirkung der vollen Transmissionskraft Schaden leiden würde, verweigert die Kuppelung ihren Dienst, und die Maschine steht still. Die Maschine ist mit Selbstpressung, Schnittandeuter und einem sogen. „Schnellsattel“ zur schnellen Verstellung der Anlegevorrichtung versehen. Sie macht 18 Schnitte in der Minute.

Eine kleinere Maschine ähnlicher Bauart ist ohne Messerschutzgitter ausgeführt, weist aber alle anderen wichtigen Schutzvorrichtungen auf, welche an der vorbeschriebenen Maschine angebracht sind, und kann auf Wunsch auch mit jenem Gitter versehen werden.

Bei der ausgestellten Präg- und Vergoldepresse mit selbsthätiger Tischausführung verhütet ein eiserner Bügel das Herausspringen des zur Tiegelverstellung dienenden Keiles; ein Druckanzeiger, der auf dem Kopfbalken an der Bedienungsseite angebracht ist, zeigt dem Arbeiter beständig die erforderliche und zulässige Druckstärke in Atmosphären an. Die Maschine ist auf 350^{at} ausprobirt — ein Druck, der wohl nie beansprucht werden dürfte. Ein schmiedeeisernes Böckchen verhütet das Auseinanderfallen der Maschine, wenn die Keilschraube einmal reifsen sollte.

Bei einer für Fufs- und Kraftbetrieb eingerichteten Ausstanzmaschine ist für die tiefste Tiegelstellung eine selbsthätige Ausrückvorrichtung vorgesehen. Eine nach unten abgebogene Metallschiene, welche vorn am Tische dicht über der Kurbelwelle angebracht ist, verhütet Quetschungen der Hand beim Aufwärtsgehen der Kurbelwelle. Der Fufstritt ist derartig angeordnet, dafs der Fufs des Arbeiters nicht gequetscht werden kann, wenn er zufällig unter den Tritt gerathen ist. Dies wird durch ein Gelenk in der Trittstange erreicht, welches dem vorderen Theile derselben gestattet, dem Drucke eines untergeschobenen Gegenstandes nachzugeben und auf demselben liegen zu bleiben, während der hintere Theil seinen Weg vollendet.

Während bei den meisten Papierschneidmaschinen die drückend-ziehende Bewegung des Messers in einseitig diagonaler Richtung erfolgt, wird bei der Maschine mit „Changirvorrichtung“ von *Weber und Bracht* in Düsseldorf das Messer beim Niedergange zwar auch in der als vortheilhaft anerkannten diagonalen Richtung, aber abwechselnd

von links nach rechts und von rechts nach links geführt. Die Bewegung erhält dadurch Aehnlichkeit mit der einer Säge, und jeder Punkt an der Messerschneide beschreibt etwa folgende Curve: Durch diese Art der Messerführung soll Kraft gespart, das Zerschneiden des Papierstofses rascher bewirkt und die sonst namentlich bei schwacher Einpressung des Stofses oft beobachtete Verschiebung der Seitenflächen vermieden werden. Die Maschine gestattet auch das Beschneiden bereits mit abgerundetem Rücken versehener Bücher.

Die Messerzuführungsschlitze sind mit gelochten Blechen vergittert. Vor den Messern steht mit grofser rother Schrift: *Vorsicht! Messer!*

Eine mit verschiedenen Neuerungen ausgestattete *Briefumschlagmaschine* ist von *K. Blanke* in Barmen ausgestellt (vgl. *Papierzeitung* 1889 *S. 1313).

Sie gehört zu derjenigen Gattung von Briefumschlagmaschinen, welche das fertig gestanzte und an den Verschlufsklappen bereits gummirte Blatt mit Gummilösung an den unteren Klappen versehen, es falten und so gebrauchsfertige Briefumschläge erzeugen.

Die wichtigste Vorrichtung an dieser Maschine besteht in einer sinnreichen Ausrückvorrichtung, welche sofort in Thätigkeit tritt und die Maschine anhält, wenn im Faltapparate oder auf dem Wege nach dem Sammelapparate eine Unregelmäfsigkeit eintritt, so dafs eine schlechte Arbeit bezieh. Erzeugung von Ausschufs vermieden wird, weil die Arbeiter sofort auf die Ungehörigkeit aufmerksam gemacht werden.

Unter dem Formatrahmen *F* (Fig. 47 und 48) ist eine drehbare Klappe *k* angebracht, welche aus einem um Lager *l* (Fig. 49) drehbaren Metalllineal besteht. Zwei Aussparungen dieses Lineals gestatten den gebogenen Tastern *t* unbehinderten Durchgang. Diese Taster, welche sich um die Lager *mm* bewegen, werden, wie Fig. 48 erkennen läfst, beim Niedergange der Stempelplatte *S* durch die Federn *f* gegen den unteren Rand dieser Stempelplatte geprefst und mit derselben niedergezogen. Geht aber die Stempelplatte wieder empor, so schlüpfen sie durch die Aussparungen der Klappe *k* hindurch und legen sich in höchster Stellung gegen den Rand des Formatrahmens *F* (Fig. 47). Sie begleiten also den Unterstempel beim Auf- und Niedergehen, ohne bei normalem Gange der Maschine irgendwelche Thätigkeit auszuüben. Die fehlerfrei gearbeiteten Umschläge gleiten beim Niedergange des Unterstempels von dessen schräger Fläche ab (Fig. 48) und werden in einem Behälter aufgeschichtet.

Wird dagegen ein Umschlag im Formatrahmen fehlerhaft gefaltet, so bleibt er zunächst im Falzapparate hängen. Wenn dann der Unterstempel emporgeht, nimmt er das gefaltete Papierstück wieder mit. Die in solchen Fällen stets über die Stempelplatte herausragenden Papiertheile werden nun von unten gegen die Klappe *k* geprefst und ver-

wehren den Tastern den Durchgang. Die Folge davon ist, dafs die Klappe von den Tastern emporgehoben und gegen den Formatrahmen gedrückt wird. Hierdurch wird ein elektrischer Strom geschlossen, dessen einer Poldraht mit der Klappe *k* bezieh. einem Lager derselben verbunden ist, während der andere Pol mit dem Formatrahmen in Verbindung steht. Der elektrische Strom umkreist nun einen Elektromagneten, der die ebenfalls patentirte Ausrückvorrichtung in Bewegung setzt.

Eine *Schutzvorrichtung an Steindruckschnellpressen*, welche *G. Wenderoth* in Cassel ausgestellt hatte, soll besonders verhüten, dafs der Bogenabnehmer, um einen seinen Händen entfallenen Bogen wieder zu ergreifen, sich in den zwischen Feuchttisch und Fundament befindlichen Raum niederbeugt und mit der Hand zwischen Feuchtwalzen und Druckcylinder gequetscht wird.

Die Schutzvorrichtung besteht aus einem flachen Kasten mit Holzwänden, der über den gefahrbringenden Raum zwischen Fundament und Feuchttisch gestülpt wird.

Die sonstigen von *Hummel* in Berlin, *Klein, Forst und Bohn Nachfolger* in Johannisberg, *Aichele und Bachmann* in Berlin, *F. Franke* in Berlin u. A. ausgestellten Druckereimaschinen liefsen nur die üblichen Schutzmittel erkennen. (Schlufs folgt.)

Spiralbohrer-Schleifmaschinen.

Mit Abbildungen.

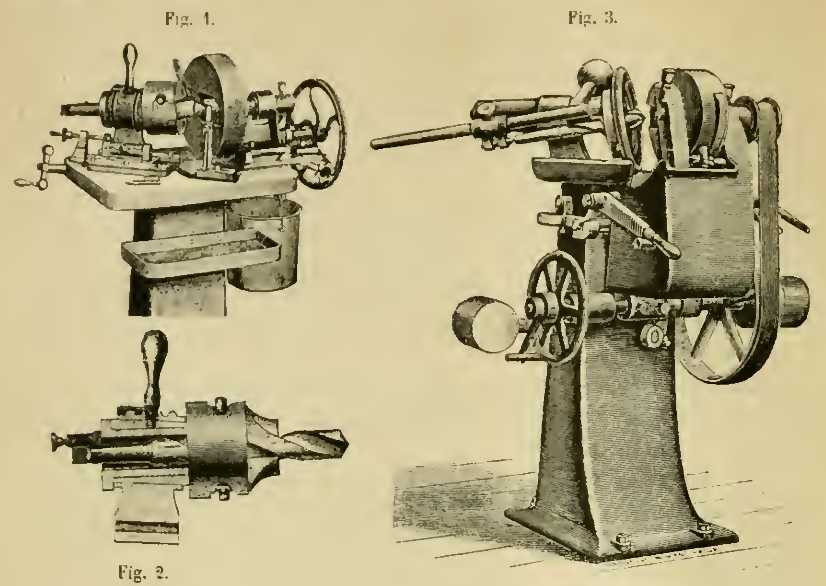
Die gewundenen oder sogen. Spiralbohrer werden in der Weise angeschliffen, dafs die Schleifflächen der Bohrerspitze nach zwei Kegeln geformt werden, deren Achsen um einige Millimeter parallel oder schrägstehend versetzt sind. Dadurch steht die aus der Verschneidung dieser Kegelfläche mit der Spiralnuth entstehende Schneidkante vor dem übrigen Theile der Kegelfläche entsprechend der bei Schneidwerkzeugen unbedingt erforderlichen Anstellungswinkel. Weil aber jeder Bohrer zwei Schneidkanten besitzt, so mufs der Schleifvorgang in zwei Abschnitten getrennt durchgeführt werden, indem der schräg zur Stirnfläche der Schleifscheibe angestellte Bohrer jedesmal um die vorerwähnte geometrische Kegelachse gedreht wird, welche nicht mit der Bohrerachse zusammenfällt.

Nutter und Barnes' Schleifmaschine.

Damit die Abnützung des Schleifrades gleichmäfsig erfolgt, wird dem Spindellager während des Schleifvorganges eine Hubbewegung von 20^{mm} Ausschlag ertheilt (Fig. 1 und 2).

Der auf dem Tische und unter 45^0 schräg zur Schleifradebene in

Schlittenführung stellbare Bohrerhalter hat eine Griffbüchse, in welcher schräg dazu die mit centrirendem Spannfutter versehene Stellbüchse


Fig. 1. Fig. 3. Fig. 2.

lagert. Das 175mm messende Schleifrad läuft mit 2800 minutlichen Umläufen.

W. Sellers' Bohrerschleifmaschine

dürfte zur Vervollständigung hier angeführt werden (Fig. 3). Nach *Industries* vom 6. Mai 1887, *S. 450, ist die Winkelstellung des Bohrers in eine lothrechte Ebene verlegt, dieser aber sammt seinem Futter um einen wagerechten Bolzen schwingend.

Washburn's Bohrerschleifmaschine.

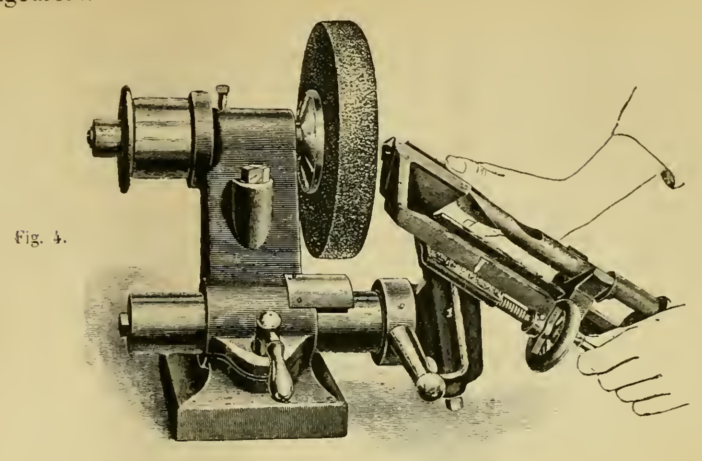
In der Lehrwerkstätte des polytechnischen Institutes in Worcester, Mass., ist die im *American Machinist*, 1888 Bd. 11 Nr. 37 * S. 1, beschriebene kleine Maschine gebaut worden (Fig. 4).

Der Bohrer wird in die Keilrinne eines Schlittens eingelegt und durch Andruck der rechten Hand gehalten. Die Achsrichtung des Bohrers weicht 59° von der lothrechten Schleifradebene ab. Wird nun die Führung dieses Schlittens um einen annähernd lothrechten Bolzen gedreht, so entsteht durch das Schleifen eine centrale Kegelspitze am Bohrer. Wenn aber während dieses Schleifvorganges mit der linken Hand gleichzeitig der Bohrerschlitten an das Schleifrad gerückt wird, so entsteht in Folge dieser gleichzeitigen zweifachen Bewegung eine Umhüllungsfläche, deren Erzeugenden hinter der Schneidkante gleichmäfsig um etwas zurücktreten.

Die ganze Bohrerhaltvorrichtung wird durch den Verlängerungs-

kolben getragen, angestellt und zur Randfläche des Schleifrades passend angedreht.

Fig. 4.

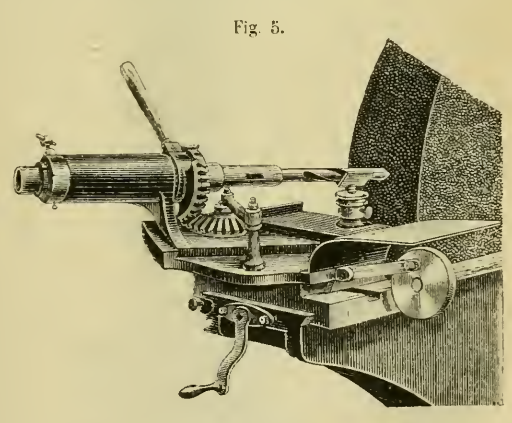


J. Demoor's Spiralbohrerschleifmaschine.

Auf der zu einer Führung ausgestalteten Schleiftrogverlängerung ist ein Schlitten mittels Schraubenspindel einstellbar, diese Anstellung aber noch durch seitliche Anschlagschrauben zu begrenzen (Fig. 5).

Vermöge eines von der Schleifsteinwelle betriebenen Schneckenradtriebwerkes wird eine Seitenwelle und dadurch mittels Kurbel der Querschlitten aus dem Grunde in Hubbewegung versetzt, um eine gleichmäfsige Abnützung des Schleifsteines zu erreichen.

Fig. 5.



Auf dem mit theilweiser Kreisbogenführung versehenen Querschlitten dreht sich eine Platte mit dem Bohrerlager in der Weise um den eigenen Mittelzapfen, dafs eine Verbindungsstange die Lage dieses Drehungsmittelpunktes zum Schlitten stets feststellt. ohne dafs der Drehzapfen am Schlitten zu sitzen braucht.

Wird nun die Spannbüchse mit dem Bohrer mittels des sichtbaren Hebels gedreht, so bedingt diese Drehung zugleich eine Schwingung des Drehstückes, was vermöge der Kegelradsegmente durchgeführt wird. Die stellbare Auflage am Bohrerende sitzt selbstverständlich auf dem

Drehstücke, die Achsrichtung des Bohrers schräg gegen die Erzeugende des Schleifsteinmantels. Diese Schräglage wird durch die besprochene Schwingung des Drehstückes abgeändert und hierdurch bei gleichzeitiger Drehung des Bohrers um seine eigene Achse eine von der Schneidkante stetig zurücktretende Kegelfläche am Bohrergrunde erzeugt. Wird der mit dem Radsegmente verbundene Handhebel vermöge einer Klinke aus einem Einschnitte des Spannbüchsenbordes ausgelöst, und diese Spannbüchse um 180^0 verdreht, die Klinke aber in einen zweiten Einschnitt wieder eingelegt, so kann in dieser Verkuppelung die zweite Kegelfläche in gleicher Weise angeschliffen werden (*Revue industrielle*, 1889 Nr. 26 * S. 253). *Pr.*

Joh. Berg's Gewindeschneidbohrer.

Mit Abbildungen.

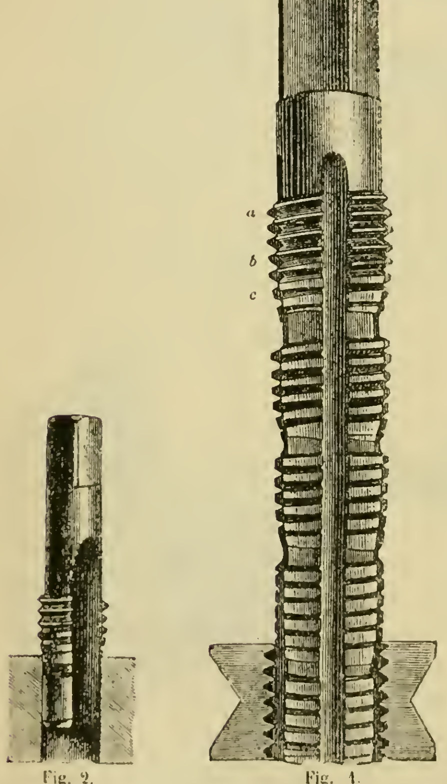


Fig. 2. Fig. 1.

Diese Schneidbohrer (D. R. P. Nr. 36331 vom 25. Aug. 1885) unterscheiden sich von den älteren dadurch, dafs die Gewindeabschärfung nicht auf die ganze Länge des Bohrers gleichmäfsig kegelförmig, sondern absatzweise und stufenförmig vorgenommen ist, in der Weise, dafs cylindrisch erhaltene Gewindestücke *a*, *b* plötzlich nach *c* abnehmend in die Schaftstärke übergehen.

Zum Schneiden härterer Metalle werden nun diese cylindrischen Gewindestücke I bis IV in zunehmenden Durchmessern bis zur vollen Gewindeform abgestuft, während zum richtigen Einsatze des Bohrers in das Bohrloch ein glatter Führungszapfen angesetzt ist. Zum Schneiden weicher Metallmuttern genügt ein solcher Gewindeabsatz (Fig. 2). Angeführt wird als Vortheil der geringere Kraftverbrauch, die sichere Führung des Gewindebohrers.

W. H. Warren's Fräse- und Stofsmaschine.

Mit dieser, den Bohr- und Stemmmaschinen für Holzbearbeitung nachgebildeten Maschine soll die Bearbeitung kleiner Werkstücke aus Eisen mit einmaligem Aufspannen angestrebt werden. Zu diesem Behufe ist nach *American Machinist*, 1888 Bd. 11 Nr. 32 * S. 3, auf einem Ständer neben einer Nuthstofsmaschine noch eine selbständig betriebene Fräsespindel, welche auch als Bohrspindel benützt werden kann, angeordnet.

Der die Fräsespindel lagernde Schlitten ist durch ein hängendes Gegengewicht entlastet, während die Spindelverstellung beim Bohrbetriebe durch eine mittels Kurbel bethätigte Schraubenspindel durch Hand ermöglicht wird. Der als Kreuzsupport vollständig ausgebildete Aufspanntisch hat 260 zu 180^{mm} Verschiebung, der Stofsschlitten 100^{mm} Hub und die Bohr- oder Fräsespindel 130^{mm} Senkrechtverstellung.

Diese kleine vereinigte Bohr-, Fräse- und Stofsmaschine kann unter Umständen einige Vortheile gewähren (vgl. Fräsemaschinen 1887 **265** 482).

Sprague's elektrische Eisenbahn.

Um eine nach jeder Richtung erprobte Art elektrischer Eisenbahnen einzuführen und die Erfahrungen zu benutzen, welche in den Vereinigten Staaten von Nordamerika auf diesem in Deutschland noch wenig beachteten Gebiete gemacht sind, hat die *Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft* in Berlin mit *Frank Sprague* (vgl. 1888 **270** 336; 1889 **271** 240, **273** 544, 586) und der nach ihm benannten *Sprague Electric Railway und Motor Company* in New York Vereinbarungen getroffen, welche sie in den Stand setzt, elektrische Bahnen in gleicher Vollendung auszuführen. Durch das getroffene Uebereinkommen hat die Gesellschaft sich aufser werthvollen Patenten und dem Rechte der ausschliefslichen Benutzung zukünftiger Erfindungen in Deutschland, Oesterreich, Rufsland und anderen Ländern, zugleich die unmittelbare Verwerthung der auch im amerikanischen Betriebe gewonnenen Erfahrungen gesichert. Wie bedeutend diese jetzt schon sind, geht daraus hervor, dafs die im engen Zusammenhange mit der *General Electric Company* in New York (einer Vereinigung der amerikanischen *Edison*-Gesellschaften) stehende Unternehmung schon jetzt nach ihrer Art in den Vereinigten Staaten 59 verschiedene Bahnen von im Ganzen 725^{km} Länge gebaut und mit 477 Motorwagen ausgerüstet hat. Die erste elektrische Bahn dieser Art auf dem Continent wird gegenwärtig von einer hervorragenden italienischen Pferdebahngesellschaft zwischen Florenz und Fiesole angelegt.

Wie entwickelungsfähig die Anwendung der elektrischen Kraft sich auf dem gesammten Gebiete des Transportwesens erweist, lassen die Umwälzungen erkennen, die sich gerade jetzt in Amerika vollziehen, wo die Elektricität, wenn sie bisher auch noch nicht in den Fernverkehr eingedrungen ist, doch im lokalen Verkehre schon jetzt festen Boden gewonnen hat und vor Allem mit dem Betriebe durch Zugthiere in erfolgreichen Wettbewerb getreten ist.

Die Vorzüge des elektrischen Betriebes auf diesem Gebiete sind folgende: In Folge der gröfseren zulässigen Fahrgeschwindigkeit und des rascheren Anfahrens und Anhaltens wird einestheils mit einer geringeren Wagenzahl der Verkehr bewältigt und hierdurch bei gleichen Kosten die Leistung erhöht, anderntheils erspart das Publikum nicht unwesentlich an Zeit; bei Schneefällen kann der Betrieb noch aufrecht erhalten werden, wenn er bei thierischer

Zugkraft beschränkt, oder eingestellt werden muſs. In belebten Straſsen sind elektrische Eisenbahnen unbedingt sicherer als andere Fuhrwerke, weil der Motorwagen sich in der unbedingten Gewalt des Führers befindet. Durch Fortfall der Bespannung wird die Raumbeanspruchung im Interesse des Verkehrs wesentlich vermindert. Die Straſsen werden geschont und rein erhalten; die Ställe, welche häufig der Nachbarschaft zu Klagen Anlaſs geben, fallen weg. Aus der Verwendung von Kohlen anstatt des Futters zur Erzeugung der Zugkraft und dem Verbrauche derselben nur bei thatsächlich geleisteter Arbeit ergeben sich bedeutende Ersparnisse. Für die Vorzüglichkeit der elektrischen Beförderung spricht, daſs der Verkehr auf elektrisch betriebenen Bahnen sich rasch hebt.

Die auf den Plattformen befindlichen Umschalter gestatten die Fahrgeschwindigkeit der Wagen von 6 bis 16km in der Stunde zu steigern, die Bewegung umzukehren und den Wagen nöthigenfalls augenblicklich anzuhalten; für letzteren Zweck ist auch eine mechanische Bremsvorrichtung dem Führer ebenfalls bequem zur Hand angebracht. Die Regulirung der Geschwindigkeit erfolgt also nicht durch Anwendung von Kraft verzehrenden Widerständen.

Die Wagen durchlaufen ohne Schwierigkeit Krümmungen bis zu 15m Halbmesser und überwinden Steigungen bis 1 : 10, in Folge ihrer vortrefflichen mechanischen und elektrischen Durchbildung; letzterer ist auch die hohe Arbeitsleistung bei geringem Aufwande von Brennmaterial zuzuschreiben. Die Zugkraft schmiegt sich dem jeweiligen Bedürfnisse innig an; man kann deshalb auf elektrischen Bahnen durch Anhängen von einem oder mehreren vollbesetzten Wagen, wenn es die Umstände erheischen, mit geringen Kosten und ohne Vermehrung des Personals einen über den Durchschnitt weit hinausgehenden Verkehr leicht bewältigen.

Mit Dampf betriebene Straſsenbahnwagen erschrecken nicht selten die Pferde durch das Getöse, den Rauch, den Dampf, die Erschütterungen und die Schwingungen sichtbarer Maschinentheile, die die Sinne der Thiere einnehmen; die elektrischen Wagen, zumal des *Sprague*-Systems, sind davon völlig frei; sie fahren mit mehr oder minder beträchtlicher Geschwindigkeit an den Pferden vorüber, ohne deren Aufmerksamkeit zu erregen.

Die Erfindungen von *Sprague* erstrecken sich theils auf die Einrichtung und Regulirung der Elektromotoren und deren Aufhängung am Wagengestelle, theils auf die Stromzuführung; alle kommen mehr oder weniger bei den verschiedenen Arten elektrischer Fortbewegung zur Geltung.

Die vom elektrischen Strome in Drehung versetzten Anker der Dynamomaschinen hängt *Sprague* unter dem Wagengestelle in Federn derartig auf, daſs sie den Bewegungen der Achsen und Räder willig folgen und den Eingriff der zur Kraftübertragung benützten Zahnräder[1] nicht beeinträchtigen, welche sich weit besser als Seile und Ketten bewährt haben. Um auch die Erschütterungen der Triebräder zu beseitigen, stellt er diese zum Theil aus elastischem Material her; dies macht sich auch auf den Wagen durch angenehme und sanfte Bewegung merkbar; hierzu trägt allerdings auch die vollkommene Isolirung des Untergestelles von dem Wagenkasten bei, der sonst durch die Arbeit der Motoren in heftige und unangenehme Schwingungen geräth.

Um die Wartung der Maschinen zu erleichtern, sind alle Theile nach Möglichkeit vereinfacht und leicht zugänglich gemacht. Räder und Triebe lassen sich ohne Demontirung der Maschine entfernen. Die Lager sind staubdicht und selbstölend, damit sie, wie die Bürsten zur Zuführung des elektrischen Stromes, tagelang ohne Aufsicht laufen können. Die Bürsten sind aus einem Material gefertigt, das den Commutator wenig angreift; ihre Stellung braucht bei wechselnder Belastung nicht geändert zu werden. Die Motoren arbeiten im Vor- und Rückwärtslaufe gleich vortheilhaft. Die Abnützung aller Theile ist auf das geringste Maſs beschränkt.

In manchen Fällen fügen sich Accumulatorwagen, deren Batterien entweder unter den Sitzen oder in besonderen Tendern untergebracht werden,

[1] Sehr deutliche Abbildungen dieser Räderübertragungen gab *Electrician* 1889 Bd. 23 * S. 276.

leichter in den Betrieb bestehender Pferdebahnen ein; die unmittelbare Zuführung des Stromes von der Erzeugungsstelle zu den Motoren verdient jedoch aus ökonomischen Gründen den Vorzug.

Bei oberirdischer Stromzuführung nach *Sprague*'s Weise hängt die Leitung in leichter und gefälliger Weise an dünnen Längsdrähten, die in einer Höhe von 6 bis 7^m^ über den Schienen in der Mitte des Bahnkörpers ausgespannt sind und wiederum von Querdrähten getragen werden. Die Rückleitung des elektrischen Stromes erfolgt durch die Schienen zur Erde. Die Querdrähte ruhen auf isolirenden Spitzen von hölzernen. oder eisernen Pfosten. welche je nach den Umständen mehr oder weniger elegante Formen erhalten: auch die Querdrähte sind von der Leitung isolirt. Wo sich solche Pfosten zu den Seiten des Fahrdammes nicht anbringen lassen. werden sie mitten in die Strafse gestellt und mit Armen versehen. die bis zur Achse des Bahnkörpers reichen: ihre Abstände von einander betragen ungefähr 40^m^. In Krümmungen folgen die Längsdrähte in den Geleisemitten den Sehnen der Kreise. An Abzweigungen der Geleise werden keine schwerfällige Stromweichen benutzt. Der erwähnte Längsdraht, dessen Anbringung in beträchtlicher Höhe über dem Strafsenboden und dessen doppelte Isolirung von der Erde jede Gefahr durch Berührung ausschliefst. bildet indessen nicht die eigentliche Stromzuführung: vielmehr besteht neben dieser sogen. Arbeitsleitung eine ungleich stärkere Hauptleitung. welche entweder von denselben Pfosten — und dann ebenfalls gegen die Erde isolirt — getragen. oder als Kabel in die Erde gebettet wird. Beide Leitungen sind in gewissen Abständen mit einander verbunden. Der Zweck dieser Einrichtung ist einerseits die Verwendung sehr dünner Längsdrähte. welche sich auf weitere Entfernungen frei tragen. auch bei erheblichen Bahnlängen, andererseits die Möglichkeit einer Unterbrechung der Arbeitsleitung bei Erweiterungen oder Ausbesserungen ohne Störung des Betriebes.

Die Ueberführung des Stromes zu den Motoren bewirkt ein auf dem Wagendache angebrachtes Stahlrohr. welches die mit einer Rille versehenen Metallrollen von unten gegen die Arbeitsleitung drückt und in dieser Weise einen guten Contact mit derselben herstellt. Die Rille dient zugleich zur Führung der Rolle. In dieser Weise vermeidet *Sprague* die ungeschickten Stromweichen in der Luft, die sonst bei oberirdischen Leitungen bald diese. bald die Contactseile der Gefahr des Herabzerrens oder Bruches aussetzen.

Im Vergleich mit dieser einfachen Stromzuführung zum Wagen ist die unterirdische Leitung nichts weniger als vollkommen. Denn die Anlage und Unterhaltung der Kanäle. die diese Leitungen aufzunehmen haben. ist umständlich und kostspielig, und der Contact wird häufig durch Verunreinigung und klimatische Einflüsse beeinträchtigt.

Die Stromerzeugungsanlage weicht wenig von der bekannten Einrichtung der Stationen der Gesellschaft zur elektrischen Städtebeleuchtung ab. Zwar sind die Spannungen des Stromes hier höher als dort, aber immer noch gering genug, um eine Gefahr bei gleichzeitiger Berührung der Pole auszuschliefsen. Trotzdem die Arbeit jedes Motors nach Erfordernifs und Gröfse des Wagens auf 8 bezieh. 15 HP gesteigert werden kann, braucht die Leistung der Dampfmaschinen und Kessel bei normalem Betriebe im Allgemeinen nur der Zahl von Pferden zu entsprechen, die bei gleichem Effecte Verwendung finden würden. Mit Rücksicht auf die allmähliche Steigerung des Betriebes und etwaigen Vorrath empfiehlt es sich indessen, diese Leistung von vornherein höher zu bemessen, da bei zweckmäfsiger Anordnung unter diesen Umständen doch ebenfalls nur der Kraftverbrauch im geraden Verhältnisse zur gelieferten Arbeit steht. Auch der Bau der Dynamomaschinen und Anker gleicht im Wesentlichen dem in den Beleuchtungsanlagen der Gesellschaft: ihre Bedienung beschränkt sich bekanntlich auf die Beobachtung der Spannungs- und Stromanzeiger. Selbstthätige Blitzschutzvorrichtungen sichern die Station gegen Gefahren aus der Entladung der atmosphärischen Elektricität. Zur Verwendung unnützen Aufwandes von Leitungsmaterial trachtet man die Station möglichst in die Mitte der Bahn zu legen. falls Accumulatoren für den Fortbetrieb benützt werden. trifft man in den Stromerzeugungsanstalten. oder an anderen geeigneten Stellen Einrichtungen zu einer leichten und raschen Auswechselung dieser Batterien.

Die Einrichtungskosten der elektrischen Bahnen hängen theils von örtlichen Bedingungen, Steigungen, Kurven und Art der Stromzuführung, theils von der Zahl und Gröfse der Wagen, ihrer Fahrgeschwindigkeit (bei oberirdischen Leitungen auch von der Ausstattung der Pfosten) ab. Im Gegensatze zum Pferdebetriebe beeinflufst die Zugkraft hier die Kosten des gesammten Bahnbetriebes verhältnifsmäfsig wenig, da die Erzeugung der elektrischen Energie selbst bei theueren Kohlen und Arbeitslöhnen ungleich billiger ist. als animalische Zugkraft. Im Allgemeinen aber darf die Ersparnifs an Zugkosten gegenüber dem Pferdebetriebe auf 30 bis 50 Proc. geschätzt werden.

Gossard's Untersuchungen über den sphäroidalen Zustand des Wassers.

Dafs Wasser, Aether oder andere flüchtige Flüssigkeiten, in geringer Quantität auf eine überhitzte Metallfläche geträufelt, nicht ins Sieden kommen, sondern zu einem in wirbelnde Bewegung gerathenden Tropfen sich abrunden, ist eine unter der Bezeichnung „*Leidenfrost*'scher Versuch"[1] längst bekannte Thatsache. *Faraday* und *Boutigny* haben seiner Zeit eingehendere Untersuchungen darüber angestellt. Der letztere nannte diesen Zustand der Flüssigkeit den *sphäroidalen Zustand*. In neuerer Zeit hat *Lurini* einige Untersuchungen über die Temperatur des im luftleeren Raume in sphäroidalen Zustand versetzten Wassers, Alkohols und Aethers veröffentlicht. Er konnte aber die Temperatur des die Flüssigkeit aufnehmenden Tiegels, welcher unter einer Glasglocke einfach auf einem heifs gemachten Ziegel ruhte, nicht constant erhalten. und mufste sich begnügen, unter rascher Luftleermachung des Recipienten die Aenderungen eines in die Flüssigkeit getauchten Thermometers und des Luftdruckes zu beobachten. *Gossard* hat nun (*Comptes rendus*. 1887 S. 1270) dadurch, dafs es ihm gelungen ist, die Temperatur des Tiegels. das Volumen der sphäroidalen Flüssigkeit und den Druck constant zu erhalten, zuverlässigere Resultate erzielt.

Sein Apparat besteht aus einem kupfernen Ständer, etwa von der Form eines in umgekehrter Lage aufgestellten, abgestumpft-conischen Bechers, dessen Boden in der Mitte eine kugelförmig gewölbte Vertiefung besitzt, welche einen Tiegel von 4^{cm} Durchmesser und 1^{cm} Tiefe bildet. Die conische Seitenfläche des Ständers ist von einem Mantel umgeben, worin Kühlwasser circuliren kann. Eine im Hohlraum des Ständers brennende Gasflamme dient zur Erwärmung des Tiegels. Rings um den letzteren läuft eine Rinne, in welche eine Glasglocke mittels Marineleims gekittet ist. Die Glocke besitzt zwei Tubulaturen, eine centrale und eine seitliche. Durch die erstere läfst sich ein Thermometer mit abgeplatteter Kugel in die Flüssigkeit senken und aus derselben zurückziehen. Der seitliche Tubulus nimmt eine zur Evacuirung des Recipienten dienliche Röhre und eine zweite engere Röhre auf, aus welcher die den sphäroidalen Tropfen bildende Flüssigkeit in den Tiegel geträufelt werden kann. Das Vacuum wird mittels einer *Carré*'schen Maschine gleichzeitig im Recipienten und in einer die Flüssigkeit enthaltenden Flasche erzeugt. Zur Beseitigung daneben spritzender Tröpfchen, sowie der sich bildenden Dämpfe dient eine Bleiröhre, welche den Recipienten mit einem geräumigen, Schwefelsäure enthaltenden Ballon verbindet, von dessen Hals eine Röhre nach einem barometrischen Manometer geführt ist. Mit diesem Apparate war *Gossard* im Stande, in der Glasglocke eine Luftverdünnung von weniger als 1^{mm} Druck mehr als 24 Stunden lang unverändert zu erhalten. Folgendes sind nun die mit destillirtem Wasser erzielten Resultate für Drücke zwischen 760^{mm} und 0^{mm},5.

1) So lange die Temperatur des sphäroidalen Tropfens 33^0 nicht erreicht, ist sie höher, als seine Siedetemperatur, dem *Dalton*'schen Gesetze gemäfs, unter dem im umgebenden Raume herrschenden Drucke sein würde.

---

[1] *Leidenfrost* machte dieses Phänomen im J. 1756 in seiner dissertatio de aquae communis nonnullis qualitatibus bekannt.

2) Von 33° bis 50° ist der Unterschied zwischen diesen beiden Temperaturen sehr gering, einigemal Null, jedenfalls 0,5° nicht übersteigend.

3) Ueber 50° bis zu 90° (die äufserste von *Gossard* beobachtete Temperatur) bleibt die Wärme des sphäroidalen Tropfens fortwährend unter der Siedetemperatur bei gleichem Drucke. *Boutigny* hat 97° unter dem Drucke von 760mm erhalten.

4) Während für die niedrigen Temperaturen die Unterschiede ziemlich regelmäfsig zwischen 0° und 30° zunehmen, so scheinen sie doch oberhalb 50°, obwohl stets in gleichem Sinne, sich nicht so regelmäfsig zu verändern. Folgende Versuchsresultate dienen zur Bestätigung des Gesagten:

Druck in mm	Siedetemperatur nach *Dalton*	Temperatur der sphäroid. Flüssigkeit	Unterschiede
2	—12°	0	+12
8	8	15	+ 7
21	23	22,5	+ 1,5
35	31,8	32,25	+ 0,45
48	37,5	37,5	0
83	48	48	0
138	58,5	58	— 0,5
152	60,5	60	— 0,5
241	70,8	70	— 0,8
341	79	78	— 1
567	92	90	— 2

Indem *Gossard* die Luftverdünnung bis zur äufsersten Grenze von 0mm,5 fortsetzte, sah er einen Wassertropfen von mindestens 2g, trotz der hohen Temperatur des Tiegels, in ein rundes Stück Eis sich verwandeln, welches über eine Viertelstunde lang in dem fortwährend erhitzten Tiegel in einer wiegenden Bewegung verharrte.

Die elektrische Diamantschürfbohrmaschine von Sullivan, mitgetheilt von E. Gad in Darmstadt.

Mit Abbildung.

Die dargestellte Diamantschürfbohrmaschine für elektrischen Betrieb nach *Sullivan* wird neuerdings von der bekannten *Diamond Prospecting Company* in Chicago, Ill., West Lakestreet 74 bis 76, hergestellt, welche Gesellschaft auch zu genaueren Mittheilungen über diesen Apparat gern bereit ist.

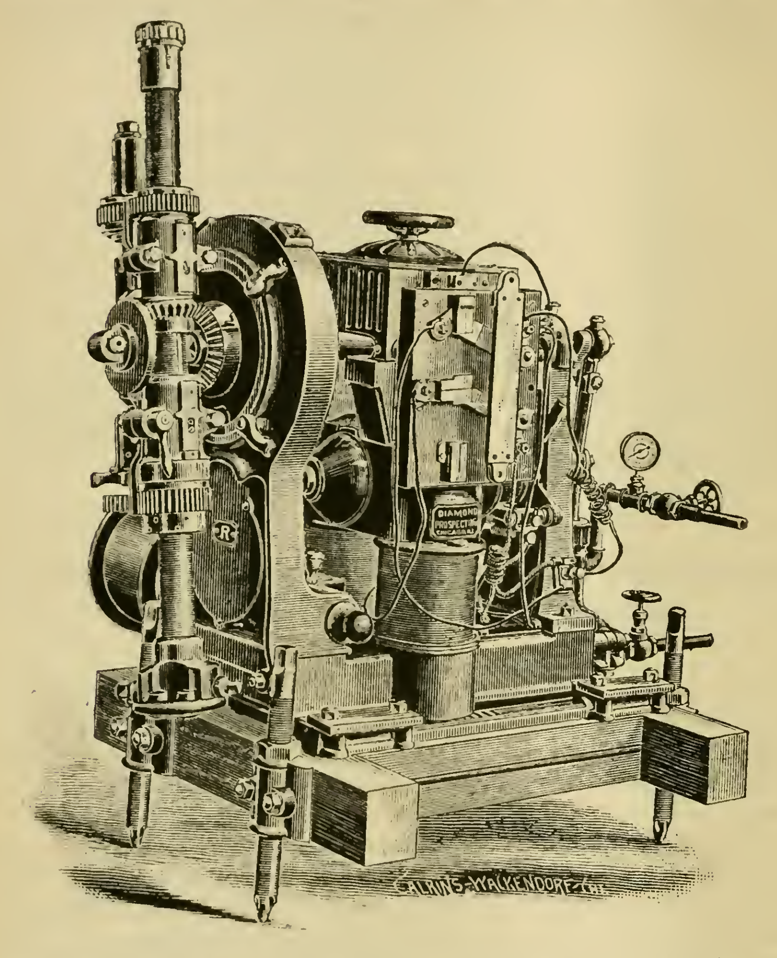
Die Bestimmung desselben ist, von engen Aufstellungsorten unter Tage aus nach allen Richtungen hin auf Mineralien zu schürfen. Der Bohrmechanismus weicht im Prinzip nicht von den anderen Diamantschürfbohrmaschinen ab, wie *Tecklenburg* deren mehrere in seiner *Tiefbohrkunde* Bd. III dargestellt hat. Der Vorschub wird durch Differenzialzahnräder regulirt.

Zu den bisher für diese Art Maschinen üblichen drei Betriebskräften, Menschenhand, Dampf und Prefsluft, tritt nun als vierte sehr beachtenswerthe Kraft die Elektricität.

Die Einführung der *Menschenkraft* zur Bewegung kleiner Diamantbohrmaschinen (*D. p. J.* 1889 273 251) ist noch neu, und erst 1887 Herrn *A. Craelius* in Schweden gelungen. Diese Methode erfordert

zahlreiche Handarbeiter und empfiehlt sich nur bei billigen Arbeitslöhnen, sie arbeitet jedoch sicher, wenn auch langsam, in allen Bohrrichtungen bis höchstens 70m Länge.

Dampfbetrieb ist nur über Tage angängig: abgesehen von der Schwierigkeit der Dampfleitung nach unterirdischen Arbeitsstellen,



verdirbt der ausströmende Dampf auch die Luft in den Strecken und greift die Zimmerung und das Gebirge an.

Prefsluft eignet sich an und für sich vortrefflich zum unterirdischen Betriebe, denn sie ist leicht zu leiten und bessert und kühlt durch ihr Ausströmen die Luft an der Arbeitsstelle: nur sind die zur Herstellung erforderlichen Maschinen complicirt und nicht immer leicht zu beschaffen.

Bei der ausgedehnten Anwendung, die neuerdings die *Elektricität* immer mehr und mehr findet, wird es verhältnifsmäfsig leicht sein,

auch in abgelegenen und öden Bergwerksdistrikten elektrische Kraftmaschinen zur Aufstellung zu bringen. Für den vorliegenden Zweck eignet sich jeder elektrische Motor, der im Stande ist, drei Pferdekraft zu erzeugen. Für diese Kraft ist die Leistungsfähigkeit des Bohrgeräthes berechnet, und die Längen der Bohrlöcher können nach allen Bohrrichtungen 100m betragen. Die zu der Maschine gehörige Pumpe wird durch denselben Motor betrieben.

Otis C. White's stellbare Kugelsegmentverbindung.

Ueber vorstehend benannte Kugelsegmentverbindung macht *Journal of the Franklin Institut* vom August 1889 S. 89 Mittheilung, die wir hier auszüglich wiedergeben.

Nach Fig. 1 besteht die Kugel *B* aus drei Segmenten, die hinreichend Spielraum haben, um ein festes Anziehen zu gestatten. Die Klemmhülse *C* besteht aus zwei Theilen, welche die Kugelsegmente ziemlich nahe der Mittelebene umfassen, so dafs die Klemmflächen keilähnlich wirken. Die Klemmhülsen sind an den äufseren Enden so weit conisch geformt, dafs eine Drehung des Stückes *A* um 60° und mehr ermöglicht ist. Die Klemmhülsen werden durch die Schraubenbolzen *F* und *D* an die Kugelsegmente geprefst, wie aus der Figur zu ersehen ist. Zum festen Anziehen dient die zu einem Hebel *E* ausgebildete Schraubenmutter des Bolzens *D*.

Fig. 1.

Fig. 2.

Es ist aus der ganzen Anordnung ersichtlich, dafs ein recht wirksames Anpressen erreicht werden kann. Auch erfordert die Kugelsegmentverbindung durchaus keine sorgfältige Bearbeitung der einzelnen Stücke. Es genügt, wenn dieselben einigermafsen sorgfältig, und der Härte wegen als Schalengufs, gegossen werden.

Die Verwendungsfähigkeit ist eine vielfache, z. B. zum Festklemmen von Stangen, Meifseln von Schraubstöcken, von Arbeitsmaschinen aller Art.

Mehrere in unserer Quelle noch vorgeführte Abänderungen zeigen keine Verschiedenheit im Grundgedanken und erwähnen wir in Bezug auf dieselben nur, dafs in einer Abart der Handhebel *E* zwischen den Hülsen untergebracht ist und auf einen Bolzen mit Rechts- und Linksgewinde wirkt; sowie dafs hier im Innern der Kugelsegmente noch ein elastischer Stahlring angebracht ist, der die Segmente selbsthätig lösen soll.

Eine Abänderung des Bessemer-Verfahrens.

In den Stenay-Werken in Frankreich, in welchen im J. 1884 die *Walrand-Delattre*-Birne zur Einführung gelangte, benutzt man gegenwärtig die *Robert*-Birne, welche einen elliptischen Querschnitt hat, an einer Seite eine Fläche besitzt, an welcher sich die Düsen befinden und durch Hand bewegt wird. Letztere sind gegen die Fläche, in welcher sie in die Birne münden, unter verschiedenen Winkeln geneigt. Dies hat zur Folge, dafs das Eisenbad beim Blasen in drehende Bewegung versetzt wird, wodurch alle Theile desselben der oxydirenden Wirkung des Windes ausgesetzt werden. Die Pressung des Windes kann im Vergleiche zu der gewöhnlichen Bessemerbirne geringer sein, da die Düsen nicht am Boden, sondern an der Seite angebracht sind. In einer gewöhnlichen Bessemerbirne ist die Höhe der Metallsäule über der Düsenöffnung gleich der Badtiefe, in der *Robert*-Birne hingegen nur 10 bis 15^cm^.

Die Pressung beträgt gewöhnlich 3 bis 4 Pf. auf den Quadratzoll. Der erste Zeitraum des Blasens dauert 7 bis 8, der zweite 3 bis 4 Minuten. Nach dem Verschwinden der Flamme am Ende des zweiten Zeitraumes, wodurch die Elimination des Kohlenstoffs angedeutet wird, tritt ein Ueberblasen von $\frac{1}{2}$ bis 2 Minuten ein. Die Flamme erscheint wieder und ist von bedeutender Gröfse. Sobald die Flamme nun zurückgeht, wird die Birne gedreht. Man setzt 1 Proc. 75 procentiges Ferromangan zu und läfst 10 Minuten stehen, damit letzteres reagiren kann. Bei basischer Ausfütterung wird etwas mehr Ferromangan zugesetzt. Wurde das Stahlbad sorgfältig desoxydirt, so kann der Stahl ohne Furcht, dafs er aufkoche, gegossen werden. Für Stahlgufs setzt man noch Ferrosilicium in geringer Menge zu. Die Birnen fassen nach *Garrison* (vgl. *Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1889 S. 543 u. ff.) bis zu 3^t, in Amerika hat man sogar 5^t Fassung mit Erfolg angewendet.

Das Futter der *Robert*-Birne kann sowohl *sauer* als auch *basisch* sein.

Das saure Futter mufs mit Rücksicht auf die hohe Temperatur, welche in der Birne herrscht, und mit Rücksicht auf die Stöfse, welche durch die Bewegung des Bades hervorgerufen werden, hoch feuerfest und sehr fest im Allgemeinen sein. Die Ziegel müssen hoch silicirt sein und so wenig Kalk und Magnesia wie möglich enthalten. Ein gut brauchbares Material zeigte folgende Zusammensetzung:

SiO_2	96,75 Proc.
Al_2O_3	2,55 „
CaO	0,40 „
Verschiedenes	0,30 „

Die Oberfläche des Bodenfutters ist bei einer 1^t,8-Birne 255^mm^ vom Boden und 290^mm^ von der Düsenreihe entfernt. Als Düsen verwendet man in der Regel gebrannte Thonformen, welche 470^mm^ lang sind und oben an der Mündung 30^mm^ und unten 35^mm^ Lochdurchmesser besitzen. Bei einer Birne von 1^t Fassungsraum sind 5 Düsen so angeordnet, dafs sie gegen die Senkrechte auf die Einströmebene Winkel von 0, 5, 10, 15, 20^0 bilden. Wenn der Apparat gröfser ist, so mufs die Düsenzahl entsprechend erhöht werden.

Das verwendete Roheisen eines französischen Werkes besitzt an:

C	3,5 Proc.
Si	2,0 „
Mn	1,0 „
S	0,05 „
P	0,05 „

der erzeugte Stahl:

C	0,07 bis 0,3 Proc.
Si	0,16 „ 0,39 „
Mn	1,0 Proc.

Das Ferromangan, welches bei diesem Prozesse verwendet wird, hat an

Mn	71,1 Proc.
P	0,01 „
Si	0,15 „

Das Ferrosilicium an:

Si	10,0 Proc.
S	0,03 „
Mn	1,30 „
P	0,003 „

Für basisch ausgefütterte Birnen wird Roheisen angewendet, welches folgende Zusammensetzung zeigt:

S = 0,04 Proc.
Mn = 1,80 „
P = 2 — 2,5 Proc.
Si = 0,5 Proc.

Das basische Futter besteht aus gebranntem und gepulvertem, sehr reinem Dolomit, welcher mit 10 Proc. wasserfreiem Theer versetzt wird. Boden und Seitenwände werden aus einer Masse gestampft, welche aus 1 Th. Theer und 4 Th. Dolomit besteht. Man kann aus der Mischung auch Ziegel anfertigen, die dann einem hohen hydraulischen Druck ausgesetzt werden.

Die resultirende basische Schlacke zeigte folgende Zusammensetzung:

SiO_2	0,0 Proc.
CaO	25,8 „
MgO	Spur
Fe_2O_3	„
P_2O_5	16,0 Proc.
S	0,17 „
Mn	2,8 „

Einige Analysen basischen Stahls ergaben folgende Zusammensetzung:

	I	II
C	0,112 . .	0,122
Si	0,027 . .	0,022
S	0,136 . .	0,048
P	0,08 . .	0,052
Mn	0,258 . .	0,411

Der Verlust soll bei saurer Zustellung 12 Proc., hingegen bei basischer 13 bis 18 Proc. betragen. Wie die Betriebsaufschreibungen nachweisen, kamen auf 1000 Th. Stahl bei dem sauren Prozefs beispielsweise 300 Th. Koks, bei dem basischen Prozefs hingegen nur 217 Th. Weitere Zahlen-Belege über Betriebsresultate, Festigkeitsversuche des fertigen Stahls u. s. w. siehe in der Quelle und in *Revue industrielle*, 1889 S. 481. *W. K.*

Stachelspatien für Titelschriftkästen.

Mit Abbildungen.

Die sogen. Zier- und Titelschriften werden in den Buchdruckereien bekanntlich nicht in gewöhnlichen Setzkästen untergebracht, sondern in besonderen Aufbewahrungskästen zwischen Holzleisten aufgestellt, wodurch für die Typen lange Fächer gebildet werden. Diese Aufbewahrungsart hat aber, wie jeder Buchdrucker weifs, eine Menge Uebelstände im Gefolge. Wird nämlich aus einem solchen Titelschriftkasten viel gesetzt, so verlieren die einzelnen Buchstaben in Folge der entstandenen Lücken ihren Halt, neigen sich oder fallen zur Seite in die Tiefe des Faches hinein. Das Wiederaufrichten derselben kostet viel Zeit und Mühe, und zudem benutzt der Setzer dabei oft die Ahle, wodurch das Buchstabenbild gefährdet und nicht selten derart verletzt wird, dafs die Type unbrauchbar geworden ist.

Gegen dieses Umfallen der Lettern suchte man sich bisher durch verschiedene Mittel zu schützen. Das einfachste davon ist: Andrücken der gelockerten Reihen gegen die linke Seitenwand, Schutz der rechts stehenden Buchstaben durch Quadraten, Regletten oder Holzspähne. Dieses Verfahren schützt zwar bei sorgfältiger Beachtung den Kasten vor Unordnung und den gefürchteten „Zwiebelfischen“, ist aber zeitraubend und beansprucht Füllmaterial, dessen Fehlen sich gelegentlich unangenehm merkbar machen kann. Es gewährt auch keine Sicherheit dafür, dafs die Buchstaben, welche von einer Zeile auf die andere laufen, wieder in richtiger Zahl an ihren ursprünglichen Platz gesteckt werden.

Zur Behebung dieser Mängel bringt nun die Firma *Gebr. Stolzenwald* in Berlin S. O., Oranienstr. 174, in den langen, von Holzleisten gebildeten Fächern leicht versetzbare Scheidewände zwischen den Typen in Anwendung, die sogen. *Stachelspatien*, welche Plättchen, wie die Textfig. 1 und 2 erkennen lassen, auf den Kanten mit Stacheln besetzt sind (*D. R. P. Nr. 49339 vom 11. April 1889). Diese Stachelspatien sind aus Weifsblech gestanzt, etwa Achtelpetit stark und werden beim Einstellen der Schrift in den Titelschriftkasten so zwischen Buchstabengruppen gesteckt, dafs sie etwa 4 Cicero von einander abstehen. Je nach Breite der Buchstaben wird somit eine gröfsere oder kleinere Zahl derselben zwischen je zwei Stachelspatien stehen. Für Bestimmung der angegebenen Abstände der Stachelspatien von einander ist die Erwägung mafsgebend, dafs jedes durch Einschaltung von Stachelspatien geschaffene Fach nur so grofs sein darf, dafs ein einzeln stehender und sich seitlich neigender Buchstabe nicht umfallen kann.

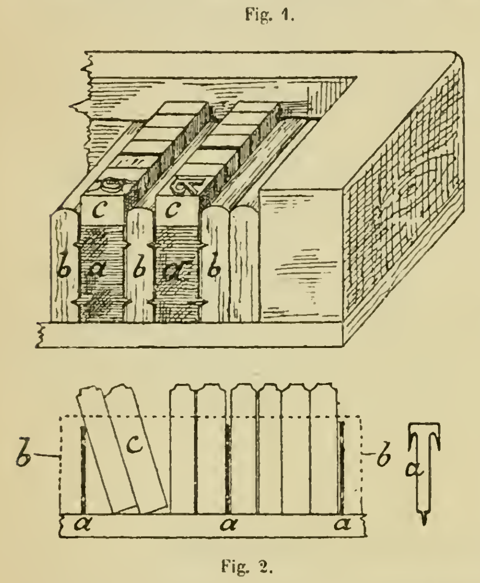


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 1 zeigt uns, in einem senkrecht zu den Leisten geführten Schnitte, einen derartig mit Stachelspatien versehenen Titelschriftkasten, wobei mit *a* die Stachelspatien, mit *b* die Holzleisten und mit *c* die Titelschriften bezeichnet sind. Fig. 2 zeigt dieselben Bestandtheile an einem Schnitt, der parallel zu den Leisten geführt ist (*Papierzeitung*, 1889 S. 721). Die beiderseits vorstehenden Stacheln werden, wie ersichtlich, durch Andrücken der auf der Signaturseite der Buchstaben aufgelegten Leiste in das Holz getrieben. Auf solche Weise wird dann der Ge-

sammtraum des Kastens in eine gröfsere Zahl von Fächern mit feststehenden Wandungen zerlegt, innerhalb deren kein Buchstabe umfallen kann.

Die Anwendung solcher Stachelspatien hat ferner noch den Vortheil, dafs die Leisten etwas auseinander gehalten werden, also die Schrift nicht festgeklemmt werden kann. Da nämlich die Stacheln nicht unbedingt bis zur Wurzel eingetrieben zu werden brauchen und die Spatien etwas stärker als der Schriftkegel gefertigt werden, hat die Schrift nicht nur seitlich, sondern auch oben und unten etwas Spielraum. Die Stachelspatien werden in allen vorkommenden Kegelstärken von der genannten Firma geliefert und verdienen besonders bei Neueinrichtung von Druckereien und Einordnung neuer Titelschriftkästen Beachtung; bei Einfügung in bereits mit Typen gefüllten älteren Kästen wird dann die in Fig. 2 (rechts) dargestellte Form benutzt. Zur Unterscheidung einer Anzahl von Typen gleichen Schriftbildes von in der Reihe benachbarten Typen eines anderen Schriftzeichens kann man Spatien doppelt setzen. Die Preise für je 1000 Stück betragen: Nonpareille bis Corpus 4 Mk., Cicero bis Tertia 5 Mk., bis Doppelmittel 6 Mk., Doppeltertia bis Dreieinhalbcicero 7 Mk., Viercicero bis Sechscicero 8 Mk. *Kn.*

Die Fabrikation der Aluminium-Company zu Oldbury bei Birmingham.[1]

Es hat im Laufe dieses Jahrhunderts der Mühe und Arbeit zahlreicher Chemiker bedurft, um das zu ermitteln und festzustellen, was man heute bezüglich des Metalles „Aluminium“ kennt, und die Metallurgie desselben auf ihren heutigen Stand zu erheben.

Schon im J. 1807 versuchte *Davy* mit Hilfe des elektrischen Stromes Aluminiumoxyd zu reduciren; leider vergebens. *Oerstedt*, ein Däne, machte 1824 auf die Möglichkeit aufmerksam, dafs das Metall durch Behandlung seines Chlorids mit einem Alkalimetalle erzeugt werden könne; diesen Fingerzeig benutzte *Wöhler* 1827 und noch vollständiger verfolgte er ihn 1845. *Bunsen* zeigte 1854 die Darstellung des Aluminiums auf elektrolytischem Wege, aber erst *Henry St. Claire Deville* stellte dasselbe so rein und in solcher Menge dar, dafs seine werthvollen Eigenschaften zu erkennen und zu schätzen waren. Ein Block dieses silberweifsen Thonmetalles gehörte im J. 1855 zu den Wundern der Chemie in der Ausstellung zu Paris. Nach dieser Zeit traten die Arbeiten englischer und amerikanischer Chemiker und Metallurgen in die Erscheinung.

---

1 Auszug aus einem Vortrage des Prof. *H. Roscoe* in „the Royal Institution of Great Britain“ im Mai 1889.

Der von *Oerstedt* erfundene, von *Wöhler* benutzte und von *Deville* modificirte Prozefs blieb bis heute im Prinzipe unverändert: das Metall wird wie früher durch Reduction des Doppelchlorids $AlNaCl_4$ mit metallischem Natrium unter Zusatz von Kryolith erzeugt. Es ist deshalb nicht gerade eine neue Reaction, über die man heute sprechen kann, es sind vielmehr nur die Verbesserungen gegen die altbekannte.

Um zu erkennen, wie grofs die Fortschritte gegen 1855, als das Pfund Aluminiummetall für 48 Pfd. Sterl. verkauft wurde, sind, bedarf es nur zu erfahren, dafs dasselbe heute von der *Aluminium-Company* in ihrer Fabrik zu Oldbury, nahe Birmingham, tonnenweis producirt und zum Preise von 20 Schilling das Pfund verkauft wird.

Die dem amerikanischen Metallurgen *Castner* zu verdankenden Verbesserungen sind von höchster Wichtigkeit für die Aluminiumdarstellung und man darf das ganze Verfahren daher jetzt mit Recht mit dem Namen: *Deville-Castner*-Prozefs belegen.

Bis zum Jahre 1887 überstieg die Jahresproduction an Aluminium wahrscheinlich 10000 Pfd. nicht. Zur Darstellung dieses Quantums mufsten etwa 100 000 Pfd. Doppelchlorid und 40 000 Pfd. Natrium fabricirt werden. Diese Zahlen setzen die Bedeutung der von der *Aluminium-Company* ins Leben gerufenen Unternehmung ins hellste Licht: dieselbe vermag im Jahre 100 000 Pfd. Aluminium zu produciren; dazu aber sind erforderlich und von ihr zu erzeugen: 400 000 Pfd. Natrium, 800 000 Pfd. Chlor und 1 000 000 Pfd. Doppelchlorid, und zwar müssen diese Stoffe zu sehr niedrigen Selbstkosten dargestellt werden, wenn die Compagnie beim Pfundpreise von 20 Schill. für das Aluminium mit Gewinn arbeiten soll.

Ihre Fabrikanlagen überdecken eine Fläche von 22000qm und zerfallen in fünf Abtheilungen: für Darstellung von Natrium, von Chlor, von Doppelchlorid, von Aluminium und endlich für die Giefserei, Walzerei, Mühlen u. s. w.

Ein ganz verwickelter chemischer Prozefs wird in dieser Fabrik auf eine Reihe ganz einfacher Operationen zurückgeführt und jede derselben verläuft völlig unabhängig von den anderen, bis zuletzt alle Materialien bei der Darstellung des Aluminiums selbst zusammen gebracht werden.

Die erste, erfolgreichste Verbesserung — der Prozefs *Castner* — bezieht sich auf die Darstellung des Natriums: durch sie wurde erreicht, das Natrium billiger und in grofser Menge nahezu ohne Gefahr herzustellen. Vom praktischen Standpunkte aus betrachtet, besteht der *Castner*-Prozefs in der Erhitzung geschmolzenen Natriumhydroxydes mit Kohle, während dasselbe im *völlig flüssigen Zustande* sich befindet. Vor Einführung des *Castner*-Prozesses mufste man besondere Vorsichtsmafsregeln beobachten, um sich gegen ein wirkliches Schmelzen des Gemenges sicher zu stellen; fand ein solches statt, so trennten sich das

Alkali und der reducirende Stoff von einander. Hatte man somit eine ungeschmolzene Masse zu erhitzen, so erforderte deren Reduction die Anwendung einer viel gröfseren Hitze. Um die erforderliche Temperatur bis in die Mitte der Masse vordringen zu lassen, ohne den Behälter, in welchem sich dieselbe befand, zu schmelzen, durften letztere nur kleine Abmessungen besitzen. Der neue Prozefs umgeht dies, denn das Alkali gelangt in völlig flüssiger Form in direkte Berührung mit der Kohle und in Folge dessen kann die Reduction bei verhältnifsmäfsig niedriger Temperatur und in grofsen Gefäfsen bewerkstelligt werden.[2]

Die stattfindende Reaction kann wie folgt ausgedrückt werden: $3NaOH + C = Na_2CO_3 + 3H + Na$.

Es sind eiförmige Gefäfse, in welchen das Gemenge von Alkali und reducirendem Stoff erhitzt wird, im weitesten Theile 18 Zoll weit und 3 Fufs hoch. Sie sind in zwei Hälften getheilt: die untere hat die Form eines Tiegels, die obere aber einen senkrechten Hals mit seitlich aus demselben hervortretendem hohlen Rohre. Diesen oberen Theil nennt man die Haube. Beim Beginne der Operation werden diese Hauben aus dem warmen Raume durch Oeffnungen im Boden in den erhitzten Ofen gebracht und in solcher Stellung befestigt, dafs der hohle Arm (Rohr) aus dem Ofen hervorragt. Unterhalb jeder Oeffnung im Ofenboden befindet sich eine hydraulische Hebevorrichtung mit einer Platte, auf welche der in den Ofen zu bringende Tiegel gestellt wird, und welche, gehoben, die Oeffnung im Boden des Ofens vollständig schliefst.

Mitsammt der Platte gehoben, treten Oberkante des Tiegels und Unterkante der Haube dicht an einander, bilden einen luftdichten Verschlufs und es können nun Gas und Dampf nur mehr durch den zu diesem Zweck angebrachten hohlen Arm der Haube entweichen.

Reduction und Destillation — als erstmalige Operation betrachtet — erfordern etwa zwei Stunden Zeit. Sind diese verlaufen, so senkt man die Tiegel herab, nimmt sie mit Hilfe von Radzangen von den Platten, bringt sie zu einer Grube und legt sie um. Das Residuum wird ausgeleert, der noch warme Tiegel zum Ofen zurückgebracht, nachdem er auf dem Rückwege dahin mit Alkali und Reductionsmaterial aufs Neue gefüllt worden ist, und mittels der hydraulischen Hebevorrichtung in seine vorherige Stellung und in die Verbindung mit der Haube emporgehoben. Zu allen diesen Manipulationen werden nur 7 Minuten verbraucht, nach ihrem Ablaufe hat jeder Ofen seine fünf Tiegel wieder zurück und da diese den gröfsten Theil ihrer Wärme behielten, so erfordert nun jede weitere Reduction und Destillation nur mehr 70 Minuten anstatt der erstmaligen 2 Stunden.

Die vorhandenen vier Oefen der ersten Fabrikabtheilung zu Oldbury

[2] Die ältere Methode erforderte eine Temperatur von 1400 bis 1500° C., der *Castner*-Prozefs nur 800 bis 1000°.

werden wechselweise geleert und wiederbesetzt, so dafs die Operation eine continuirliche ist.

An den aus dem Ofen hervorragenden Rohrarmen der Tiegelhauben sind Condensatoren eigenthümlicher Form angebracht, die speciell für diesen Prozefs construirt wurden und die sich von den früher benutzten sehr wesentlich unterscheiden. Sie halten im Durchmesser etwa 5 Zoll und sind nahezu 3 Fufs lang; im Boden, bei 20 Zoll vom Auslaufe, sind dieselben mit einer kleinen Oeffnung versehen und ihr Boden ist so geneigt, dafs das aus dem Dampfe condensirte Metall in ein unmittelbar unter dieser Oeffnung stehendes Gefäfs niederrinnt. Die nicht verdichteten Gase entweichen am anderen Ende des Condensators, welcher eine mit Thürverschlufs versehene Beobachtungsöffnung hat. Während der Herausnahme und Wiederbeschickung der Tiegel werden auch jene Sammelgefäfse vom destillirten Metalle entleert bezieh. durch leere ersetzt. Durchschnittlich enthält jedes derselben 6 Pfd. Natrium; man führt dieselben zur Giefserei, wo das Metall umgeschmolzen und in grofse Blöcke für die Zwecke der Fabrikation oder in kleinere Stäbe gegossen wird.

Es wird besondere Sorgfalt darauf verwendet, die Temperatur in den Oefen auf etwa 1000° C. zu erhalten, und Gas- und Luftventile werden sorgsamst regulirt, damit die Temperatur im Ofen eine möglichst gleichmäfsige bleibe. Die Hauben der Tiegel verbleiben während der ganzen Woche im Ofen, die Tiegel bis sie verschlissen sind, worauf sie durch andere ersetzt werden, ohne dafs der Ofenbetrieb dabei unterbrochen würde. Der Ofen im Betriebe erfordert jede 70 Minuten 250 Pfd. Natriumhydroxyd, liefert in derselben Zeit 30 Pfd. metallisches Natrium und gegen 240 Pfd. rohes Natriumcarbonat. Letzteres ergibt, auf gewöhnliche Weise mit Kalk behandelt, zwei Drittel des ursprünglichen Quantums Natriumhydroxyd. Das gegossene Natrium wird unter Kerosinöl in grofsen Behältern aufbewahrt, welche mehrere Tonnen aufzunehmen vermögen; dieselben sind in Räumen aufgestellt, die feuer- und wassersicher sind.

Derjenige Theil der Oldbury-Fabrik, in welchem die Fabrikation von Chlor betrieben wird, steht mit der anstofsenden Fabrik der Herren *Gebrüder Chance* durch ein grofses Guttaperchärohr in Verbindung, durch welches in Intervallen Chlorwasserstoffsäure in grofse Cisternen läuft, von denen sie nach Erfordern der Fabrikation zugeführt wird. Die Erzeugung von Chlor ist zur Darstellung des Chlorids nöthig, welche in bisher gewohnter Weise sich vollzieht. Man erhitzt Chlorwasserstoffsäure und Manganhyperoxyd zusammen, wobei sich Chlorgas unter Aufschäumen entwickelt. Dieses wird durch Bleirohre zu grofsen, innen mit Blei ausgekleideten Gasometern geleitet und darin aufbewahrt.

Die Materialien zur Chlorerzeugung werden zusammen in grofse Behälter eingetragen, die aus Sandsteinblöcken aufgeführt sind, deren

Fugen mit Kautschuk ausgefüllt wurden; die Erhitzung erfolgt durch Einleitung von Dampf.

Wegen der Schwierigkeit, einen regelmäfsigen Zulauf von Chlor unter constantem Druck bei direkter Entnahme aus den Behältern einzuhalten, mufste man vier grofse Gasometer aufführen, um die 30 Retorten, in welchen das Doppelchlorid hergestellt wird, nach Bedarf regulirt, damit zu versehen. Jeder dieser Gasometer fafst 30000^{l} und ist innen ganz mit Blei, dem einzigen Metalle, welches dem Angriffe des Chlors widersteht, ausgekleidet. Die Gasometer werden der Reihe nach aus den Behältern gefüllt und was man an Chlor braucht, wird direkt unter gleichmäfsigem Druck vom Gasometer genommen. Ist derselbe geleert, so erfolgt Umsteuerung der Ventile, man entnimmt von einem zweiten und füllt den eben geleerten wieder aus den Chlorentwickelungsbehältern.

Zwölf grofse Regenerativgasöfen, jeder besetzt mit fünf Thonretorten von etwa 3^{m} Länge und wagerecht gelegt, dienen zur Erhitzung. Die Retorten sind mit dem Gemenge geladen, aus welchem das Doppelchlorid erzeugt wird.

Je sechs Oefen stehen auf den beiden Seiten eines mitten durch das Gebäude gelegten freien Ganges von etwa 16^{m} Breite und 80^{m} Länge. Ueber diesem centralen Gange ist ein Tragwerk für das grofse Bleirohr aufgeführt, welches das Chlorgas aus den Gasometern den Retorten zuführt. Unmittelbar über jeder Retorte ist am Hauptrohre ein Ventil angebracht, mittels dessen die Zuleitung des Gases durch ein Rohr zur Retorte regulirt wird.

Diese Ventile sind von besonderer Form und so construirt, dafs das Chlor eine Flüssigkeitssäule von bestimmter Höhe durchströmen mufs, die nicht allein unter einem gewissen Drucke und in bestimmter Zeit eine bekannte Gasmenge durchgehen läfst, sondern auch den Rücktritt des Gases aus der Retorte ins Rohr verhindert, falls plötzlich eine Druckvergröfserung in der Retorte stattfinden sollte.

Die Retortenladung besteht aus zusammengemahlenem Aluminiumoxyd, Chlornatrium und Holzkohle. Man feuchtet dieses Gemenge mit Wasser an, um eine partielle Lösung des Chlornatriums herbeizuführen, und formt dieselbe unter Anwendung einer den Drainrohrpressen ähnlichen Maschine in massive Cylinder, die in Stücken von etwa 8^{cm} Länge geschnitten und über den Oefen zum Trocknen aufgestapelt werden. Nach Verlauf einiger Stunden sind dieselben so erhärtet, dafs man mit ihnen manipuliren kann, und nun sind sie für den Verbrauch in den Retorten fertig.

Soll der Prozefs gelingen, so müssen die Materialien im richtigen Verhältnisse zu einander gemischt, mufs die Temperatur des Ofens, die Zufuhr von Chlor in gegebener Zeit und die Construction der Retorten die richtige sein.

Haben die Retorten die passende Temperatur angenommen, so werden dieselben mit den vorher beschriebenen Gemengestücken ganz gefüllt, die Oeffnungen an den Vorderseiten werden geschlossen und man läfst sie etwa 4 Stunden in Ruhe, in welcher Zeit das Wasser des Aluminiumoxyds völlig ausgetrieben ist. Man öffnet nun die Ventile am Chlorrohre und läfst das Gas in die gefüllte Retorte eintreten.

Auf der Rückseite jeder Retorte und mit dieser durch ein Thonrohr verbunden ist ein Verdichtungsraum aus Ziegelsteinen aufgeführt. Dieser Raum ist mit Oeffnungen oder Thüren versehen und hart am Thonrohre mit einem kleinen Rauchfange verbunden, durch welchen die nicht condensirten Gase zum grofsen Schornsteine abgeführt werden. Anfänglich wird das gesammte Chlor absorbirt, welches der Retorte zugeführt wird, und lediglich Kohlenoxyd entweicht aus dem offenen Verdichtungsraume.

Nach Verlauf einiger Zeit beginnt ein dichter Rauch sich hier zu entwickeln, nun werden die Oeffnungen des Verdichtungsraumes geschlossen und das Verbindungsrohr zwischen Verdichtungsraum und Rauchfang leitet den nicht verdichteten Rauch zum Schornstein.

Die Reaction vollzieht sich nach der Gleichung:

$$6\,Cl + Al_2O_3 + 2\,NaCl + 3\,C = 2\,AlNaCl_4 + 3\,CO.$$

Chlor wird in wechselnder Menge während etwa 72 Stunden eingeleitet und behufs Controlle des Ganges der Destillation wird der Verdichtungsraum von Zeit zu Zeit geöffnet. Nach Verlauf der genannten Zeit werden die Chlorventile geschlossen und wird der Verdichtungsraum hinter dem Ofen geöffnet. Das rohe Doppelchlorid, welches in den Retorten destillirt wird, verdichtet sich im Rohre und tropft in den Verdichtungsraum hinab, wo es zu unregelmäfsigen Massen erstarrt.

Die Production einer Batterie von fünf Retorten beläuft sich auf 1600 bis 1800 Pfd., fast gleich dem theoretischen Quantum. Nach Entfernung des Chlorids aus dem Verdichtungsraume werden die Retorten vorn geöffnet, vom Residuum entleert, welches aus wenig Aluminiumoxyd, Kochsalz und Holzkohle besteht und zu neuem Gebrauch im bestimmten Verhältnisse wieder dem neuen Materiale zugemischt wird, und wieder geladen. Die wöchentliche Production eines Ofens an Chlorid beträgt gegen 3500 Pfd. und mit zehn derselben, die stets im Betriebe stehen, können im Jahre 1500000 Pfd. dargestellt werden. In Folge des Eisengehaltes der benutzten Materialien und des Retortenthones enthält das destillirte Chlorid stets mehr oder weniger von diesem Metalle in Form von Eisenchlorür oder Eisenchlorid. Da zur Reduction 10 Pfd. Chlorid auf 1 Pfd. Aluminium erforderlich sind, so läfst sich wohl einsehen, welchen wesentlichen Einflufs ein kleiner Procentgehalt an Eisen im Chlorid auf die Qualität des hergestellten Metalles ausübt; trotz gröfster Vorsicht kann man Chlorid in grofser Menge nicht mit einem 0,3 Proc. untersteigenden Eisengehalt produciren.

Das rohe Doppelchlorid, wie man es jetzt in der Fabrik nennt, ist im hohen Grade geneigt, zu zerfliefsen, und es wechselt in der Farbe von hellgelb bis dunkelroth. Der Unterschied der Färbung wird nicht sowohl vom Eisengehalte an sich, als vom Verhältnifs der Menge von Eisenchlorür und Eisenchlorid zu einander bedingt und obschon eine Probe ganz dunkel oder sehr hell sein kann, wird sie doch nur wenig Eisen enthalten, wenn es als Chlorid, aber viel, wenn es als Chlorür darin vorhanden ist.

Auch bei aller Vorsicht enthält das rohe Doppelchlorid durchschnittlich 0,4 Proc. Eisen; Metall daraus hergestellt, enthält nie unter etwa 5 Proc., und da diese Verunreinigung die Eigenschaften des Aluminiums hochgradig beeinträchtigt, wenn es zu Draht ausgezogen oder verwalzt werden soll, so mufs das Metall, welches auf diese Weise erzeugt wird, raffinirt werden.

Dies wurde von *Castner* und seinem Assistenten *Cullen* mit Erfolg gethan soweit, dafs der Eisengehalt bis auf etwa 2 Proc. herabgebracht wurde. Dieser Prozefs war indessen schwierig und erforderte aufmerksamste Behandlung; er wurde aber bald durch *Castner* ganz überflüssig gemacht, der eine Reinigung des Doppelchlorids vor der Reduction erfand.

Das gereinigte oder reine Doppelchlorid ist von Farbe völlig weifs und weit minder geneigt zu zerfliefsen als das gefärbte, so dafs es wohl gestattet ist, zu schliefsen, dafs jene wenig angenehme Eigenschaft namentlich durch die Anwesenheit von Eisenchlorid bedingt werde. Grofse Mengen von bis zu 1,5 Proc. Eisen oder 150 Pfd. in 10 000 Pfd. enthaltendem Chlorid werden in wenigen Minuten vollständig eisenfrei gemacht, so dafs, während die Substanz vor der Reinigung zur Herstellung von Aluminium wegen ihres Eisengehaltes ganz untauglich war, dieselbe nach derselben nur noch 1 Pfd. Eisen auf 10 000 Pfd. Chlorid, also 0,01 Proc. Eisen enthält. Das Verfahren ist aufserordentlich einfach und vertheuert das Endproduct kaum merklich. Nach der Behandlung wird das reine Chlorid in grofsen Eisentöpfen geschmolzen und in Behälter entleert, welche denen gleichen, welche zur Aufbewahrung des Natriumoxydes dienen.

Es wird allgemein für unmöglich gehalten, das Eisen aus dem wasserfreien Doppelchlorid $AlNaCl_4$ zu entfernen und wenige Chemiker, wenn überhaupt solche, werden rein weifses Doppelchlorid gesehen haben.

Die Erzeugung des Aluminiums erfolgt in einem grofsen Reverberirofen mit schrägem Herd von gegen 2^m ins Geviert. Die Befeuerung findet von der Vorderseite aus statt, in welcher mehrere Oeffnungen in verschiedener Höhe angebracht sind. Das reine Chlorid wird mit Kryolith im Verhältnisse von 2 : 1 zusammen gemahlen und auf einem Gestelle über dem Ofen aufgehäuft. Das Natrium gelangt in grofsen Blöcken in eine Maschine, welche einer Tabakschneide gleicht, und

wird auf ihr in dünne Scheiben geschnitten, welche ebenfalls auf das Gestelle über dem Reductionsofen kommen.

Beide Materialien werden nun behufs guter Mischung mit einander in eine rotirende Trommel hinabgebracht, und diese wird alsdann in der Weise wieder entleert, dafs ihr Inhalt in einen Wagen auf einer Schienenbahn gleich darunter fällt.

Hat der Ofen die verlangte Temperatur angenommen, so werden seine sämmtlichen Züge verschlossen, um den Zutritt der Luft auszuschliefsen und auch das Heizgas wird abgesperrt. Der vorher erwähnte Wagen wird alsdann soweit auf das Gewölbe des Ofens geschoben, bis er über dem Mittelpunkte des Herdes sich befindet. Das Ofengewölbe ist mit grofsen Trichtern versehen, durch welche die Ladung des Wagens schnellst möglich in den Ofen eingeführt wird. Die Reaction beginnt fast augenblicklich und die ganze Masse kommt schnell in Flufs. Nach Verlauf einer bestimmten Zeit läfst man das Heizgas wieder zu und die Masse wird während etwa 2 Stunden in mäfsiger Temperatur erhalten. Nach Ablauf dieser Zeit wird abgestochen und das fliefsende Metall strömt silberweifs in die Formen. Ist der Ofen von Metall und Schlacken entleert, so wird er aufs Neue gefüllt; er fafst gegen 1200 Pfd. reines Chlorid, 600 Pfd. Kryolith und 350 Pfd. Natrium und man sticht daraus 115 bis 120 Pfd. Aluminium ab.

Zur Fabrikation einer Tonne Aluminium sind erforderlich:

Metallisches Natrium	6 300	Pfd.
$AlNaCl_4$	22 400	„
Kryolith	8 000	„
Kohle	8t	

Um 6300 Pfd. Natrium herzustellen, bedarf mau:

NaOH	44 000	Pfd.
Karbid	7 000	„
Zum Tiegelgufs	7t,5	Kohlen
Kohle	75t	

Das Karbid wird erzeugt durch Zusammenbrennen von Pech und Feilspähnen. Es hat sich als vortheilhafter herausgestellt, das Natriumhydroxyd damit anstatt mit Kohle zu mischen. Zu 7000 Pfd. Karbid werden 12000 Pfd. Pech und 1000 Pfd. Eisenfeilspähne erfordert.

Zur Production von 22400 Pfd. $AlNaCl_4$ sind nöthig:

NaCl	8 000	Pfd.
Aluminiumhydroxyd	11 000	„
Chlorgas	15 000	„
Kohle	180t	

und zu der von 15000 Pfd. Chlorgas:

Chlorwasserstoffsäure	180 000	Pfd.
Kalksteinmehl	45 000	„
$Ca(OH)_2$	30 000	„
Verlust an Manganhyperoxyd	1 000	„

(Vgl. 1889 271 * 129 und 272 * 391). Dr. *Leo*.

Das Schwefeln von elastischem Gummi mit besonderer Berücksichtigung des Gebrauchs von Chlorschwefel.

Nach einer Mittheilung von *Charles A. Fawsitt* in *The Journal of the Society of Chemical Industry*, 1889 Bd. 8 S. 368.

Fawsitt führt einige Beispiele an, wo geschwefelte Gummiwaaren bei einem Alter von 20 Jahren noch ebenso elastisch und haltbar waren, als ob sie eben angefertigt wären, so dafs man wohl annehmen kann, dafs die Klagen über geringe Haltbarkeit von Gummiwaaren durch schlechte Fabrikation hervorgerufen sind.

Für gewöhnlich wird das Schwefeln des Gummi mit Schwefelblumen oder aber mit Schwefelantimon vorgenommen, welche beide Operationen nur bei gröfserer Hitze vorgenommen werden können, nachdem eben die Gummimasse flüssig geworden ist; dagegen ist die Behandlung des Gummi mit Chlorschwefel nicht sehr beliebt unter den Fabrikanten, obgleich dieselbe in der Kälte vorgenommen wird. Diese Methode wird hauptsächlich angewendet, um wasserdichte Stoffe zu bereiten, da dieselben nach den anderen Verfahren nicht leicht zu erhalten sind.

Das Verfahren ist hierbei folgendes: Der Gummi wird mit Naphta weich gemacht und in einer Maschine zu einer teigigen Masse zerknetet. Dieselbe wird in einer dünnen Lage auf den Stoff ausgebreitet, die lösende Naphta durch Hitze verjagt und der so mit Gummi überzogene Stoff zwischen zwei sich drehende Rollen durchgezogen, deren eine in eine Lösung von Chlorschwefel in Schwefelkohlenstoff oder irgend einem anderen Lösungsmittel eintaucht und so die Oberfläche beim Durchgehen zwischen den Rollen mit dem Lösungsmittel in Berührung bringt. Der Stoff wird dann erwärmt, um den Schwefelkohlenstoff auszutreiben und die Einwirkung zwischen dem Chlorschwefel und dem Gummi zu beenden, welche darin besteht, dafs im Gummi an Stelle von Wasserstoff Schwefel eintritt, während gleichzeitig Salzsäure gebildet wird. Um die vollständige Zersetzung des Chlorschwefels hervorzurufen und gleichzeitig die gebildete Salzsäure zu entfernen, folgt dann gewöhnlich noch ein Bad in Ammoniak.

Da der Chlorschwefel sehr schnell einwirkt, ist grofse Sorgfalt nöthig. Vor Allem mufs man, um gute Resultate zu erzielen, sich von der guten Beschaffenheit der gebrauchten Chemikalien überzeugen. Der beste Chlorschwefel ist der, dessen Zusammensetzung ungefähr der Formel S_2Cl_2 entspricht; derselbe kann in viel stärkerer Lösung angewendet werden, als ein Chlorschwefel von der Formel SCl_2, und wirkt nicht so heftig auf den Gummi ein. Daneben enthält er mehr Schwefel, der doch der wirksame Bestandtheil ist.

Der angewendete Schwefelkohlenstoff darf keinen freien Schwefel

enthalten; ebenso wenig fettige oder theerige Substanzen, da dieselben aus der fertigen Waare nicht mehr zu entfernen sind.

Sodann machte *Fawsitt* Versuche, um festzustellen, in welchen Mengen der Schwefel bei diesem Verfahren aufgenommen wird, welche Stärke der Lösungen man anwenden, welche besondere Behandlung man einhalten mufs und wie die auf verschiedene Art erhaltenen Proben sich unter einander und im Vergleiche zu den anders dargestellten Proben verhielten.

Alle Proben wurden längere Zeit bei — 10° C. aufbewahrt und nachgesehen, ob sie brüchig geworden, dann geprüft, ob sie starke Dehnung aushalten konnten. Die Lösungen des Chlorschwefels in Schwefelkohlenstoff wurden angewendet in den Stärken von 1 : 60, 1:30 und 1:15. Zuerst wurden Versuche mit dünnen Bogen aus Gummi angestellt, deren Dicke Nr. 1 = 0,4, Nr. 2 = 0,65 und Nr. 3 = 1,1^{mm} war. Es nahmen die Bogen verschiedener Dicke bei sonst gleichen Verhältnissen Schwefel auf in dem Verhältnisse von 2,9 : 1,8 : 1, so dafs der dünnste Gummi den meisten Schwefel aufnahm. Bei derselben Dicke des Gummi und derselben Stärke der Lösung wurden in 30, 15 und 5 Secunden Schwefelmengen in dem Verhältnisse von 2,1 : 1,4 : 1 aufgenommen; bei sonst gleichen Verhältnissen und Anwendung verschieden starker Lösungen blieb Schwefel in dem Gummi in dem Verhältnisse von 3,9 : 1,7 : 1, wobei die stärkste Lösung am meisten wirkte.

Wenn der Gummi zuerst mit Schwefelkohlenstoff weich gemacht war, wurde gewöhnlich mehr Schwefel aufgenommen, nur bei gleichzeitiger Anwendung der starken Lösungen und des starken Gummi war keine Mehraufnahme zu bemerken. Durch die Behandlung mit Schwefelkohlenstoff, nachdem das Schwefeln beendet ist, entfernt man den Schwefel von der Oberfläche und zwar werden je nach der Behandlung mit den Lösungen von 1 : 60, 1 : 30 und 1 : 15 bei zweimaligem Eintauchen in Schwefelkohlenstoff 28, 36 und 38 Proc., bei einmaligem Eintauchen 22, 23 und 28 Proc. Schwefel ausgezogen; wenn das Eintauchen jedoch etwa 1 Minute dauerte, wurden 60 Proc. Schwefel ausgezogen und der erhaltene Gummi wurde bei kaltem Wetter hart und unelastisch. Ebenso wird der Schwefel dem Gummi entzogen, wenn derselbe nach dem Schwefeln zuerst getrocknet wird, allerdings erst bei Einwirkung des Schwefelkohlenstoffs durch etwas längere Zeit, so werden in 1 Minute nur 19 Proc. und erst in 5 Minuten 65 Proc. Schwefel extrahirt. Auch hier zeigte es sich, dafs der so entschwefelte Gummi geringere Qualität besafs; zwar war er noch elastisch, aber zerrifs sehr leicht. Gut geschwefelter Gummi enthält zwischen 0,7 bis 3,0 Proc. Schwefel.

Dieselben Versuche machte *Fawsitt* ebenso mit Gummifaden von 2,3 × 1,8^{mm}, dessen Stärke mit einer Federwage bestimmt wurde. Hierbei wurde ein gutes Product erhalten, wenn die Chlorschwefellösung

1 : 60 stark und die Dauer der Einwirkung 1 bis 2 Minuten lang war, ebenso bei der Lösung von 1 : 30, wenn die Dauer der Einwirkung 1/2 Minute betrug; während eine stärkere Lösung zu heftig auf den Faden wirkte. Wurde der Faden vorher der Einwirkung von Schwefelkohlenstoff ausgesetzt, so mufste bei der schwächeren Lösung die Vorbehandlung 2 Minuten, das eigentliche Schwefeln 1 Minute, bei der stärkeren jedoch die Vorbehandlung nur 1/2 Minute, das Schwefeln sogar nur 1/4 Minute dauern, damit ein gutes Product erzielt werden konnte. Mit der stärksten Lösung konnte nur ein gutes Product erhalten werden, wenn bei einer Vorbehandlung von 1/2 Minute und der Dauer des Schwefelns von 1/4 Minute der Faden dann in Schwefelkohlenstoff 3 Secunden lang hineingehalten wurde. Guter Faden enthielt 0,68 bis 1,9 Proc. Schwefel.

Aus diesen Versuchen geht also hervor, dafs die Stärke der Chlorschwefellösung keine constante sein kann, sondern dafs sie sich nach der Stärke des Gummi, der Dauer der Einwirkung und der eventuellen Vor- oder Nachbehandlung mit Schwefelkohlenstoff zu richten hat.

Die Vortheile der besprochenen Methode sollen die folgenden sein:

1) Die Kosten des Verfahrens sind halb so grofs als bei den anderen Methoden, da sowohl die Apparate billiger sind als auch eine gröfsere Quantität Gummi ohne Unterbrechung geschwefelt werden kann.

2) Es tritt kein Ausschlagen des Schwefels ein, selbst wenn 9 Proc. Schwefel im Gummi enthalten sind.

3) Da das Verfahren bei gewöhnlicher Temperatur stattfindet, leiden die zu behandelnden Stoffe nicht, während bei den anderen Methoden bei einer Hitze von mindestens 105 bis 121° C., die nöthig ist, die Stoffe leiden können.

4) Der mit Chlorschwefel behandelte Gummi ist haltbarer und bleibt elastischer, da in demselben aufser Schwefel keine fremden Bestandtheile enthalten sind.

5) Der Gummi hat ein besseres Aussehen und namentlich ist er durchscheinend, so dafs er besonders zum Wasserdichtmachen von Kleidungsstücken geeignet erscheint.

Die Fehler, welche diesem Verfahren vorgeworfen werden, sind:

1) Es kann kein Gummi auf diese Art geschwefelt werden, der dicker als 3mm ist.

2) Oft haben die so behandelten Waaren einen unangenehmen Geruch; nach *Fawsitt*'s Ansicht ist derselbe aber nur eine Folge von schlechtem Materiale, da bei Anwendung von guter Naphta zum Erweichen des Gummi, bei gutem Schwefelkohlenstoff und gutem Auswaschen der Salzsäure ein unangenehmer Geruch nicht mehr auftritt, wenn die Waaren einige Tage der Luft ausgesetzt gewesen sind.

3) Die Waaren sollen weniger haltbar sein; nach *Fawsitt*'s Ansicht ist dieses aber nicht richtig, da geringe Haltbarkeit nur eine Folge von

unzweckmäfsiger Behandlung ist. *Fawsitt* ist vielmehr im Besitze von Waarenmustern, welche bereits 8 Jahre alt sind, ohne dafs dieselben auch nur im Mindesten etwas von ihren guten Eigenschaften eingebüfst hätten.

4) Der beim Verfahren nothwendige Schwefelkohlenstoff ist der Gesundheit der Arbeiter nachtheilig. Der Schwefelkohlenstoff kann durch kein anderes Mittel ersetzt werden, da jedes andere Lösungsmittel, das sonst, wenn auch weniger vortheilhaft, angewendet werden könnte, auf Chlorschwefel einwirkt, so dafs die damit behandelten Stoffe nachdunkeln und einen äufserst unangenehmen Geruch bekommen. Unangenehme Wirkungen des Schwefelkohlenstoffes können aber umgangen werden, wenn man für genügende Ventilation der Arbeitsräume sorgt und die Apparate so einrichtet, dafs der Schwefelkohlenstoff nicht in die Arbeitsräume hineingebracht, sondern schon vorher durch Erhitzen vollständig aus den Stoffen entfernt wird.

Zum Schlusse führt *Fawsitt* noch ein anderes Verfahren, das *Abbott* patentirt ist, an. Es werden keine Lösungsmittel hierbei verwendet, sondern der Chlorschwefel wird verdampft und nur die Dämpfe desselben gelangen an die Gummimasse, um dieselbe zu schwefeln. Nach dem Schwefeln ist dann nur noch eine Behandlung mit Ammoniakdämpfen nöthig.

Dieses Verfahren wäre sehr vortheilhaft, da keine Lösungsmittel gebraucht werden, und ein unreiner Chlorschwefel verwendet werden kann; aber es wird der Gummi nur bis zu einer bestimmten Dicke geschwefelt, so dafs nur bei Gummilagen bis zu einer Stärke von $0^{mm},25$ eine gute Waare erzielt werden kann, diese hat aber auch noch nicht das gute Aussehen wie Gummiwaaren, welche mit flüssigem Chlorschwefel behandelt wurden. *W. Meyer.*

Infusorienerde.

Die Kieselguhr aus den Gruben von *G. W. Raye und Söhne* besteht aus:

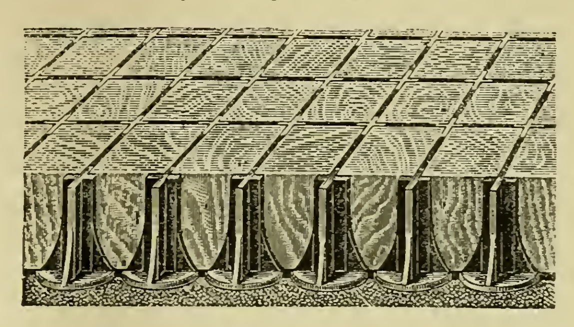
	Weifse Erde	Grüne Erde
SiO_2	97,3	79,8
Al_2O_3	1,0	1,9
K_2O	0,2	0,3
MgO	0,3	0,4
FeO	1,0	2,6
P_2O_5	—	Spur
Organ. Subst., Wasser und Verlust	0,2	15,0
	100,0	100,0

A. Frank stellt daraus nach einem passenden Verfahren poröse, feuerfeste Steine her, die als Baumaterial, Filtermaterial, zu Schleifsteinen u. s. w. verwendet werden können. Die Erde wird mit Alkalien, alkalischen Erden und verkohlenden Substanzen gemengt, und bei oxydirendem oder reducirendem Gange der Flamme gebrannt. Durch die Gasentwickelung während der Ver-

kohlung wird den Steinen ihre poröse Beschaffenheit gegeben (*Sprechsaal*, Bd. 21 S. 425). *Zg.*

Strafsenpflaster aus Holz und Eisen.

Nach der Mittheilung verschiedener englischer Zeitungen ist vor kurzer Zeit die Savile Street in Sheffield mit dem in nebenstehender Figur dargestellten Pflaster aus Holz und Eisen versuchsweise gepflastert worden. Die gewöhnlich geforderten Eigenschaften eines Pflasters: Dauerhaftigkeit, Sicherheit, Geräuschlosigkeit und Reinlichkeit glaubt der Erfinder, *Ernest Hille* in Sheffield, in seiner Erfindung vereinigt zu haben.



Um die Strafsenbahn zu legen, wird zunächst als feste Grundlage eine dünne Schicht von Holz oder Asphalt angebracht. Auf diese werden die flanschenartigen Grundplatten der Eisenstücke gelegt, deren nach oben stehender Theil, wie die Figur zeigt, kreuzförmig ist. In die vom aufstehenden Theile gebildeten Ecken legen sich die quadratischen Holzblöcke. Die Zwischenräume werden mit heifsem Pech ausgegossen, welcher das ganze Pflaster fest zusammen kittet und das Eindringen von Feuchtigkeit verhindert. Eine kurze private Versuchsstrecke hat sich seit $1^1/_2$ Jahren bewährt; jetzt werden Versuche mit einer gröfseren Fläche gemacht.

Holmes' Selbstunterbrechungsvorrichtung für elektrische Ströme.

Nach dem *D. R. P. Kl. 21 Nr. 47158 vom 24. Juni 1888 erzielt *J. H. Holmes* in New-Castle on Tyne die Selbstunterbrechung eines elektrischen Stromes bei zu grofser bezieh. zu kleiner Stärke mit Hilfe zweier Solenoide, die in gerader Linie neben einander liegen. Der gemeinschaftliche bewegliche Kern der beiden Solenoide ist mit einem Daumen versehen, welcher durch Anschlagen an die eine oder die andere Knagge eine Gleitstange bewegt, die dann, wenn ihre Verschiebung eine gewisse Gröfse erreicht, plötzlich in irgend einer geeigneten Weise einen Contacthebel oder einen Contactriegel aus der einen Contactlage in die andere versetzt.

Ganz ähnliches kann auch (nach *D. R. P. Kl. 21 Nr. 46906 vom 24. Juni 1888) durch die entsprechende Wirkung des Ankers eines Elektromagnetes auf einen Contacthebel erlangt werden.

Brooks' unterirdische Kabel.

David Brooks aus Germantown, Philadelphia, hat (nach dem Londoner *Electrical Engineer*, 1889 * S. 231) 1863 die Benutzung des Paraffinwachses zur Isolirung von Leitern elektrischer Ströme eingeführt. Auf Grund fortgesetzter Versuche kam er auf die Anwendung flüssiger Isolirmittel, die in Eisenrohren unter einem gewissen Druck erhalten wurden, wegen des dabei nicht ganz zu vermeidenden Leckens griff er aber schliefslich zu einem dickflüssigen Harzöl. nämlich den Rückständen von Harzöl, nachdem die dünneren Oele abgetrieben sind. Dieses als „London-Oel“ oder „Nierenöl“ (kidney oil) bekannte Oel ist, wenn zum Gebrauch für die Kabel bereit, von hellbrauner Farbe und so zäh-

flüssig wie recht dicker Syrup. Es isolirt sehr gut und die Gallone (4l,5) kostet nur 33 Pfg. Es wird in halbflüssigem Zustande an dem Orte, wo das Kabel verlegt wird, in gewöhnliche Eisenröhren eingelassen, worin die Kupferkabel mit einer Umhüllung aus gewöhnlicher Baumwolle, Jute oder Hanf liegen.[1] Die Eisenröhren haben meist nur 22mm Durchmesser. Auf die Eingufsstellen an den Röhren werden Deckel geschraubt, etwa alle 91m werden Verbindungsbüchsen eingefügt, welche Verbindungen und Abzweigungen der Drähte ermöglichen. Nachdem die Röhren verlegt und mit Blei gedichtet sind, wird das Kabel mittels eines Drahtes eingezogen, der beim Legen in die Röhren Stück für Stück eingeführt wird. Die Röhren sind im Inneren ausgerieben, damit nicht etwa Vorsprünge das Kabel gefährden; sie werden in Längen von 150 bis 300m für eine Kabellänge verlegt und an den Enden, wo das Kabel eingezogen wird, erweitert. Während die Röhren gelegt werden, wird das in einem Kessel aufgerollte Kabel mit dem Oel gekocht, bis keine Luftblasen mehr aus ihm aufsteigen; dann wird es noch heifs durch eine vom Kessel nach der Verbindungsbüchse gelegte Röhre eingezogen. Nach dem Einziehen wird der Kessel nach jeder Verbindungsbüchse gefahren und eine Röhrenlänge nach der anderen voll Oel gegossen. Die Kosten betragen nur den dritten Theil von denen gewöhnlicher unterirdischer Kabel. Da das Isolirmittel flüssig ist, so füllt es jedes zufällig z. B. durch Blitzschlag entstehende Loch sofort aus, ohne dafs die Isolation schlechter wird. Das Theeröl ist ferner schwerer als Wasser und stöfst dieses ab; daher kann keine Feuchtigkeit von aufsen zu der Kabelhülle gelangen, ja wenn selbst Wasser in das Rohr käme, würde es in ihm nach oben steigen.

Vor 2 Jahren ist von der Pennsylvania-Eisenbahn-Gesellschaft ein Kabel mit 53 Telegraphendrähten von über 2km Länge so gelegt worden; 450m liegen in einem mit Wasser gefüllten Graben, der Rest hängt in der Luft zwischen den Balken der Brücke. Es hat sich merkwürdig gut gehalten, obgleich in Amerika alle unterirdischen Kabel mehr oder weniger vom Blitz zu leiden haben. A. a. O. (S. 233) wird noch ausführlich über Versuche mit einem solchen Kabel berichtet, die in der Fabrik von *Johnson und Phillips* in Charlton, Kent, angestellt worden sind.

Feuersichere und wetterfeste Holzbedachung.

A. Gawolowski in Brünn empfiehlt in der *Oel- und Fett-Industrie* für solche Holzbedachung die Verkieselung, und gibt hierzu folgende Anweisung: Die zu verwendenden Schindeln oder Bretter werden 10 bis 20 Stunden lang in eine 5 bis 10° Bé. schwere Wasserglaslösung eingelegt, dann herausgenommen, abtropfen gelassen und nach erfolgter Trocknung 4 bis 6 Stunden in eine 2 bis 3° Bé. schwere Lösung von Chlorcalcium, Chlormagnesium und Chlorammonium eingelegt, und nach abermaligem Trocknen verwendet. Das Holz wird auf diese Art verkieselt, indem Calcium- und Magnesiumsilicat neben freier Kieselsäure und Alkalichlorid die ganze Holzmasse durchdringt, so dafs dieselbe nicht nur flammensicher, sondern auch witterungsbeständig wird. Vortheilhaft ist es schliefslich, noch einen Anstrich von Theer zu geben und mit trockenem Sand zu bestreuen, da hierdurch die Haltbarkeit erhöht wird und die derart gerauhten Dachflächen das Besteigen des Daches bei etwa nothwendig gewordenen Ausbesserungen erleichtern (1889 271 228).

---

[1] In ähnlicher Weise verlegt die Privattelegraphen-Gesellschaft in Wien ihre Telephonkabel. 15 isolirte Doppelleitungen werden mit getheertem Band umwickelt und die nöthige Anzahl solcher Kabel reihenweis in Holzkästen gelegt, dann ein Gemisch aus Theer und Cement eingegossen und ein Holzdeckel auf den Kasten genagelt. D. Ref.

Verlag der J. G Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der „Union" Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Ueber Dampfkessel; von Prof. H. Gollner in Prag.

(Schlufs des Berichtes S. 289 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 18.

Von den *Neuerungen* auf dem in stetiger Entwickelung begriffenen Gebiete der Dampfkesselfeuerungen seien zunächst folgende hervorgehoben.

Eine rauchlose Feuerungsanlage mit beweglichem Hängeroste (Schachtfeuerung) von *H. Heusser*, k. k. obersten Maschinen-Ingenieur in Pola (*Ill. österr.-ung. Patentblatt*, Privilegium vom 17. April 1884, Nr. 19 S. 121).

Diese Feuerungsanlage bezweckt eine möglichst rasche Entgasung des Brennstoffes, wobei die entwickelten Gase gezwungen werden, durch die glühende Kohle zu ziehen und mit möglichst langer Flamme rauchlos zu verbrennen.

Zu diesem Zwecke wird eine Vorfeuerung angewendet, welche aus einem langen, aber sehr engen, sich nach unten erweiternden Füllkasten *a* in Fig. 15 besteht, unter welchem die eigenartig geformten, beweglichen Roststäbe *b* eingehängt sind. Diese Stäbe bilden mit etwa $^1/_3$ ihrer Länge den nach unten erweiterten Schacht, und werden durch ein gewöhnliches Hebelwerk *f*, *d* bewegt. Durch einen höchst einfachen Mechanismus können diese Roststäbe *b* nach links gedreht werden, so dafs die Verbrennungsrückstände leicht zu entfernen sind. Das angedeutete Hebelwerk kann auch als Schüttelvorrichtung ausgenutzt werden, ebenso ist das Rückschlagen der einen *Hälfte* der Roststäbe möglich, ohne dafs die Ausnutzung der zweiten Rosthälfte gestört wird. (Getheilter Rost.) Die Vorderseite der Rostanlage ist durch eine zweiflüglige, in Fächer getheilte Thür gegen den Zutritt der äufseren Luft abgeschlossen, während die nöthige Verbrennungsluft, durch die abziehenden Verbrennungsgase in besonderen Kanälen entsprechend vorgewärmt, durch den im Mauerstücke *m* gesparten Kanal *l* in den Feuerraum strömt. Der Hängerost *b* in Verbindung mit dem durch *k* und *m* gebildeten Kanal, der die innige Mischung der Verbrennungsgase mit der durch *l* eintretenden Luft vermittelt, bewirkt die rauchlose Verbrennung des in den Schacht *a* versenkten Brennmaterials. Im Falle eine Lufterhitzung nicht möglich ist, mufs die Verbrennungsluft durch die Luftklappe *n* in der Thür *g* eintreten, welche übrigens in Folge des Bestreichens der angeordneten runden Eisenstäbe *o* durch die strahlende Wärme der Feuerungsanlage erhitzt wird. Die Roststäbe *b* können auch als Hänge-Treppenroststäbe ausgebildet sein, um auch minderwerthige Brennstoffe, wie Kleinkohle, Sägespäne, Gerberlohe u. s. w., vortheilhaft verbrennen zu können.

Fig. 16 zeigt einen verbesserten *Langen*'schen Etagenrost; die Verbesserung besteht in der Anordnung einer Wasserkühlung und Unter-

stützung der nach der älteren Ausführung freien Enden der in die einzelnen Etagen eingebauten „geknickten“ Roststäbe. Das dem Dampfkessel entnommene strömende Kühlwasser wird — wie aus der Fig. 14 ersichtlich — in Röhren *a* geleitet, welche derart angeordnet sind, dafs diese zur Unterstützung der Roststäbe dienen können. Diese Anordnung gestattet die Einführung schwächerer, daher auch leichter zu kühlender Roststäbe. Der *Langen*'sche Etagenrost ist bekanntlich bei geeigneter Bedienung befähigt, eine rauchlose Verbrennung zu liefern, da die frische Kohle *unter* die glühenden Partien desselben Brennmaterials geschoben werden, wodurch die Entgasung des frischen Brennstoffes in vortheilhafter Weise durchgeführt werden kann, bevor die klare Verbrennung desselben eintritt. Diese Art der Brennstoffaufgabe, für den Verbrennungsprozefs günstig, verhindert die Forcirbarkeit der Feuerungsanlage.

Schubert weist in einem Vortrage (*Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, Bd. 30 Nr. 35) nach, dafs die bezeichnete Feuerungsanlage bei entsprechender Bedienungsweise auch für die Verfeuerung der sächsischen Pechkohle geeignet gemacht werden kann.

Die Erkenntnifs, dafs bei einem beschickten Planroste der Zutritt der Verbrennungsluft je nach dem Verbrennungsprozesse an verschiedenen Stellen des ersteren im Allgemeinen ein verschiedener sein soll, wenn eine vollkommene und wirthschaftliche Verbrennung erreicht werden soll, führte *H. Rösicke* in Berlin zur Anordnung getrennter und regulirbarer Luftzuführung für Planröste, welche demnach als zwei-, drei- und mehrtheilige Röste auszuführen sind (D. R. P. Nr. 35444, Zusatz). Die in Fig. 17 dargestellte Einrichtung in Verbindung mit den aus Fig. 18 bis 20 ersichtlichen Ausbildungen der Roststäbe vermitteln für gewisse Sorten von Kleinkohlen eine gleichmäfsige Vergasung des Brennstoffes auf der ganzen Rostfläche. Die Roststäbe sind mit muldenförmigen Vertiefungen versehen, in welchen die bereits entgasten Kohlentheile zurückbleiben, und welche durch die erst zu entgasenden Brennstofftheile gedeckt werden. Diese Vertiefungen können in beliebigen Formen und aus verschiedenen Materialien hergestellt sein. Fig. 18 und 19 zeigen die Anwendung von besonders geformten und von gewöhnlichen Roststäben; Fig. 20 die Verwendung gewöhnlicher Roststäbe mit Chamottebalken.

Von *Heinrich Hempel* in Leipzig rührt eine Neuerung betreffend die Gaserzeuger für Dampfkesselfeuerungen her. Diese bezieht sich nach dem D. R. P. Nr. 36669 (Zusatz) und Fig. 21 und 22 auf die Anordnung einer oben mit Oeffnungen O versehenen Wand W_1 bei dem durch das Hauptpatent geschützten Gaserzeuger (D. R. P. Nr. 34027) behufs Herstellung eines Gaskanals C.

Der Gaserzeuger ist derart ausgeführt, dafs es möglich ist, denselben mit einer hohen Schicht Brennmaterial zu versehen, ohne dafs es durch den Schlitz S_1 fällt; es handelt sich weiters mit Hilfe der

Wand W_1 einen Kanal C zu bilden, in welchem die durch den Kanal L eintretende Luft und die durch O dem Generator entströmenden Gase *vor* ihrem Eintritte in den Feuerraum F gemischt werden. Im Wesentlichen werden die durch die Vergasung des Brennstoffes entstandenen Producte durch den Kanal S_1, d. i. durch eine glühende Brennstoffschicht treten, während gleichzeitig die durch die Schlitze O, O entweichenden Gase, mit Luft gemischt, durch den Kanal C streichend, mit den ersteren im Feuerraume vollständig verbrennen werden.

Die Anordnung bezweckt also die vollkommene Verbrennung *aller* im Gaserzeuger gebildeten gasigen Producte, und zwar einer bedeutenden Menge derselben durch Zuführung von Oberluft, welche gezwungen wird, sich mit den frei abziehenden Destillationsproducten innig zu mischen. Die Einrichtung ist sehr einfach und ist geeignet, die Leistungsfähigkeit gewöhnlicher Gaserzeuger zu erhöhen.

Fred. Yates in Unkel a. Rh. gibt eine Neuerung für Dampfkesselfeuerungen an, wodurch diese zu Halbgasfeuerungen umgestaltet werden, welche eine wirthschaftliche Verwendung des Brennstoffes erzielen lassen. Nach dem D. R. P. Nr. 34006 wird im Wesentlichen ein gasdichter Füllraum für den Brennstoff hergestellt, die nöthige Verbrennungsluft durch ein Gebläse in den geschlossenen Aschenraum geprefst: ein Theil derselben wird neben Kesseldampf durch eine besonders vorbereitete Düse in den Aschenraum geleitet und derart durch die Rostspalten dem Brennstoffe zugeführt. Ein Theil der eingeprefsten Luft wird in einem besonderen Erhitzungsapparate vorgewärmt und im erwärmten Zustande durch besondere Kanäle in den Verbrennungsraum geleitet. Es findet bei dieser Einrichtung unter Voraussetzung einer besonderen Beschickungsmethode und bei regelmäfsiger Handhabung der angeordneten Sperrhähne in den Luftleitungen zunächst eine lebhafte Vergasung des frisch aufgegebenen Brennstoffes und sodann unter dem Einflusse der zugeführten primären wie secundären Verbrennungsluft eine vollkommene Verbrennung desselben statt.

Die Gesammteinrichtung ist zusammengesetzt nicht ohne Schwierigkeit zu handhaben, einzelne Theile sind sehr hohen Temperaturen dauernd ausgesetzt, daher voraussichtlich dem vorzeitigen Verschleifse unterworfen.

Engineering berichtet (1886 S. 367) über eine Kesselfeuerung mit künstlichem Zuge für Schiffskessel. Die Feuerung ist mit einem Dampfstrahlgebläse A mit dem Dampfventil C versehen, die Verbrennungsluft tritt aus dem Kesselraume bei B ein. Die Thür F, welche den Aschenraum der Feuerung vorn verschliefst, enthält eine Putzthür J mit dem Schauglase g. Die durch A austretende Luft wird durch die engen Rostspalten bei E geprefst und tritt als primäre Verbrennungsluft durch das kleinkörnige Brennmaterial. Durch die aus den Fig. 23 und 24 ersichtliche Einrichtung der Heizthür und Heizplatte tritt ein Theil der

eingeprefsten Verbrennungsluft als Oberluft auf der Vorderseite des Rostes in den Feuerraum, während die beiden durch den Aschenfall gezogenen Rohre *O*, *O* erwärmte Luft aus dem Kesselraume in das Warmluftreservoir *R* führen, welche theils durch die bei den Chamotteziegeln *K* gelassenen Zwischenräume, theils durch die durchlöcherte Platte R_1 in den Feuerraum als secundäre Verbrennungsluft strömt.

Für die Zeit der Reinigung des Rostes (Feuerung) wird das Brennmaterial, wie aus Fig. 24 ersichtlich, nach *K* gebracht und derart gehäuft, dafs ein Zutritt der kalten Luft durch die geöffnete Heizthür ausgeschlossen ist. Die Feuerung, mit engspaltigem Roste versehen, verbrennt pausiges Brennmaterial sehr vollkommen, gestattet ein rasches Dämpfen des Feuers, nach Umständen die Einhaltung eines sehr schwachen Feuers, sowie die lebhafte Forcirung der Dampferzeugung.

Als Neuerungen auf dem Gebiete der *Hilfseinrichtungen* für Kesselfeuerungen seien zunächst hervorgehoben: Die Registerklappe nach *N. Curtis* in Boston, Mass., zu deren Bethätigung Kesseldampf verwendet wird. Die Einrichtung besteht nach Fig. 25 aus dem Dampfcylinder *E*, die Stange des zugehörigen Kolbens *G* tritt durch den Deckel E_1; der Kolben *G* ist gefäfsartig ausgebildet und enthält den einstellbaren Kanal *b*. E_2 ist der obere Cylinderdeckel mit dem Kanale *c*. Dieser hohle Deckel E_2 enthält den Haupt-Ventilmechanismus der ganzen Einrichtung. Die Haupt-Ventileinrichtung ist am oberen Ende durch eine biegsame metallische Scheidewand *D* dicht abgeschlossen, die durch ein Gufsstück *H* gehalten wird. Die Spindel *F* mit Handrad *H* und Feder *S* wirken als Gewicht auf die bezeichnete Scheidewand. *J* ist ein Ventilkolben für den Kanal *c*; derselbe besitzt eine Spindel, in welche der Kanal *c* gelegt ist. Der Körper des Ventilkolbens *J* ist becherartig, enthält da eine Feder, welche dem Block *K* Widerstand leistet, der in dem Theile *H* *unter* der Scheidewand eingeschraubt ist. *K* ist ausgebohrt, um einen Hilfsbestandtheil aufzunehmen.

Für gewöhnlich ist in *E* über *G* kein Dampf, wobei *G* durch ein Gewicht in seine höchste Lage gebracht wird, für welche das Register geöffnet ist. Im Rohre *R* und in der Kammer *P*, über *und* unter dem Kolben *J* und in der Kammer P_1 herrscht stets voller Dampfdruck. Der geringste Dampfüberdruck überwindet die Spannung der Feder *S* und öffnet den Kanal *N*. Dadurch entweicht der Dampf in die Kammer *P* über dem Ventil *J* durch das Ausgangsrohr; hierdurch öffnet sich *J* und der Dampf strömt nach Cylinder *E* über den Kolben *G*, zwingt diesen niederzugehen und das Register zu schliefsen.

Ist das Gleichgewicht über und unter dem Kolbenventil *J* wieder hergestellt, so schliefst sich dasselbe und wird der Kolben *G* unter dem Einflusse des Gewichtes gehoben und das Register wieder geöffnet; der Dampf im Cylinder *E* über *G* kann durch den kleinen Kanal *b* entweichen (Patent Nr. 346898).

Wie ersichtlich, findet mit Hilfe der beschriebenen Einrichtung eine selbsthätige Regelung der Stellung des Registers unter dem Einflusse der schwankenden Spannung des Kesseldampfes statt.

Das D. R. P. Nr. 37567 behandelt die von *Andrew Laing* in Glasgow angegebenen Einrichtungen zur Beluftung von Kesselräumen und zum Speisen von Kesselfeuerungen mit heifser Luft. Es handelt sich hierbei um die Beluftung der äufseren Schürräume bei Dampfkesseln, wobei die heifse, unreine Luft aus diesen Räumen abgesogen und unter Druck sowie unter weiterer Erhitzung der Kessel*feuerung* zugeführt wird.

Bei diesen besonders für Schiffskessel wichtigen Einrichtungen wird einerseits die Luft in sehr gleichmäfsiger Weise von vielen den Dampfkessel umgebenden Punkten aus dem Schürloche (Schürraum des Kesselraumes) entnommen, und andererseits gleichzeitig eine bedeutende Abkühlung der Aufsenflächen der Kessel bewirkt, in deren nächster Nähe sich der Heizer befindet, endlich verhindert, dafs während die Thür des Aschenfalles geöffnet wird, die durch dieselbe einströmende heifse Luft in den Schürraum nächst der Feuerung eintritt. Die Kessel erhalten zu diesem Zwecke auf der Vorderfläche sowie an den Seitenflächen ihres Vordertheiles eine mantelförmige Umhüllung mit entsprechendem Abstande von der Kesseloberfläche, so dafs ein Luftkanal entsteht, der an der unteren Seite offen ist und in den äufseren Schürraum übergeht, gleichzeitig aber oben mit den Saugöffnungen des angeordneten Saugers in Verbindung stehend. Von diesem wird die theilweise erhitzte Luft durch passend an der Kesseloberfläche sowie im Rauchfange angebrachte Kanäle nach dem Aschenfall geführt und als Verbrennungsluft ausgenützt.

Die Patentschrift zeigt auf 6 Blättern in 24 Figuren die Zusammenstellungen wie einzelne Bestandtheile der bezeichneten Einrichtungen mit mehrfachen Verbindungen, um den vollen Erfolg derselben besonders für Schiffskessel zu sichern.

Aus den vorstehenden Mittheilungen geht hervor, dafs — wie schon eingangs erwähnt — die Halbgasfeuerungen eine besondere Ausbildung erfahren haben, dafs die Anwendung von erhitzter Unter- und Oberluft bei natürlichem Luftzuge, die Anwendung von Strahlgebläsen bei geschlossenem Aschenfalle zur Beförderung von heifser Verbrennungsluft bei Verbrennung von grusigen, meist geringwerthigen Brennstoffen, weiter die Durchführung der künstlichen Beluftung der äufseren Schürräume und die Erzeugung heifser Verbrennungsluft besonders für Schiffskessel diejenigen mechanischen Mittel bezeichnen, welche angewendet werden, um den Wirkungsgrad der Feuerungsanlagen für Dampfkessel möglichst zu erhöhen. Die Ausbildung der Feuerungen für besondere und noch ungewöhnliche Brennstoffe (Kohlenwasserstoffe, Theer u. dgl.) ist im fortschrittlichen Zuge. (S. 296 Z. 14 v. o. lies 2094°.)

Von der Deutschen Allgemeinen Ausstellung für Unfallverhütung in Berlin 1889.

(Schlufs des Berichtes S. 297 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 18.

Müllereimaschinen.

Die allgemeinen Verhältnisse lagen hier ebenso wie bei der eben besprochenen Industrie. Es wurde die Gesammteinrichtung einer Dampfmühle von *Kapler* in Berlin im Betriebe vorgeführt und aufserdem diese und jene Arbeitsmaschine aus dem grofsen Getriebe der heutigen Müllerei gezeigt.

Der allgemeine Gesichtspunkt der Unfallverhütung tritt in dieser Schaustellung mehr in den Hintergrund gegenüber dem Bestreben, möglichst staubfrei zu mahlen, also Staub in der Mühle zu verhindern, um auf diese Weise den gefährlichsten Feind der Müllerei, die Staubexplosionen, zu verhüten. Diese Staubverhinderung ist denn auch thatsächlich wohl vollkommen gelungen und auch vortrefflich zur Anschauung gebracht. Weder in der *Kapler*'schen Mühle, noch bei den häufig in Betrieb gezeigten einzelnen Arbeitsmaschinen war eine Staubbildung bemerkbar.

Die bewirkte Staubverminderung erfolgte durch Staubsammler verschiedenartiger Construction. Dieselbe geschieht zunächst zur Verhütung von Feuersgefahr, sodann aber auch zur Herstellung staubfreier Luft im Interesse der Arbeiter.

Die Erzeugung von Feuerfunken kann geschehen, sowohl wenn zwischen die Arbeitsflächen der Maschinen (namentlich bei Mühlsteinen) harte Körper gelangen, als auch wenn hochgradige Erwärmung in den Zapfenlagern und auf den Reibungsflächen der Maschinen stattfindet — oder — es werden Funken von aufserhalb zugeführt. Gegen diese drei Arten wird man sich zu schützen haben.

Man vermeidet zunächst, dafs harte Körper in die Arbeitsmaschinen gelangen können, durch vorherige *gute Reinigung des Arbeitsgutes*, namentlich Entfernung aller beigemischten Eisentheile mittels Magnetapparates, sowie Entfernung der Steine durch Steinauslesemaschinen.

Das Warmgehen der Lager und Arbeitsflächen ist zu verhüten, wenn man die Lagerungen einmal sorgfältigst construirt und hauptsächlich auf Wahl eines passenden Lagermetalls und genügende Lagerfläche die nöthige Rücksicht nimmt, sowie selbsthätig wirkende Schmiervorrichtungen anbringt; auch die kühle Luft der Aspiration wirkt hier vortheilbringend. Der Schutz der Maschinen gegen Eindringen von Funken von aufsen her kann ziemlich sicher durch luftdichten Abschlufs derselben und wenn möglich durch Construction solcher aus Eisen bewirkt werden.

Die Beseitigung des Zündmittels, um entstehenden Feuerfunken die Nahrung zu nehmen, läfst sich erzielen durch *Aspiration der Arbeitsmaschinen.* Bei Construction solcher Anlage ist indefs gar vielerlei zu beobachten und mufs dabei sehr sorgfältig und mit Sachkenntnifs verfahren werden. Um das Richtige zu treffen, hat man vor Allem die Beschaffenheit des Arbeitsgutes ins Auge zu fassen, denn es ist durchaus nicht gleichgültig, welcher Art die aus der Arbeitsmaschine sich ergebenden Abgänge sind. Diese sind bezüglich ihrer Feuergefährlichkeit wesentlich verschiedenartig. Gröfse und Beschaffenheit des Staubsammlers, Stärke des Luftstromes, also Gröfse und Umlaufszahl des Gebläses, sowie die Stärke der Luftströmung mufs hier entsprechend gewählt sein. Nun ist bekannt, dafs ein bestimmtes Gemenge von Mehlstaub, Cellulosetheilchen und atmosphärischer Luft in bestimmter Dichtigkeit explosionsfähig wird, es mufs daher vermieden werden, dafs solches Gemenge entstehen kann.

Es wird hier zu beachten sein, dafs der Staubsammler möglichst nahe der stauberzeugenden Maschine angeordnet wird und — ist dies nicht thunlich — dafs die Verbindung mit derselben so hergestellt werde, dafs in derselben keinerlei Staub sich ansammeln kann. Mufs diese Verbindung durch wagerecht liegende Rohre angeordnet werden, so wird man gut thun, solche mit Schnecken zu versehen. Hölzerne Verbindungsrohre sind hierbei solchen aus Eisen vorzuziehen, da Eisen durch Bildung von Niederschlagswasser und demnächstige Kleisteransammlung ein Verstopfen und dessen nicht übersehbare Folgen befördert; auch rosten sie aus demselben Grunde leicht durch.

Ferner mufs der Staubsammler selbst so angeordnet werden, dafs derselbe sich in ganz kurzen Pausen reinige und das gesammelte Mehl und Staub sofort in Säcken aufgefangen wird. Graupenmühlen, namentlich die heutzutage nur noch in Frage kommenden sogen. holländischen Graupenmühlen, sind aus verschiedenen Gründen noch feuergefährlicher als Mahlmühlen. Einmal ist das daselbst verarbeitete Roherzeugnifs in seinen Theilen feuergefährlicher, weil die Gerstenschale mehr Cellulosetheile enthält, die bei dem eigenthümlichen Vergraupungsverfahren durch Abschleifen viel feiner zertheilt werden als Mahlgut. Dann ist aber auch die Arbeitsmaschine, der sogen. Graupenholländer, zu Folge seiner schleifsteinartigen Construction und Arbeitsweise unter starker Pressung, leichter einer Erwärmung ausgesetzt. Endlich aber mufsten diese Maschinen früher durch Menschenhand bedient werden, wodurch oftmals zu langes Verweilen des Arbeitsgutes in der Maschine stattfand und in Folge dessen Erhitzungen desselben ungemein leicht eintreten konnten, wenn der Arbeiter nicht ganz zuverlässig war.

Das Entstehen von Feuerfunken in der Abeitsmaschine ist bei der Graupenmaschine von *Martin* in Bitterfeld zu vermeiden gesucht,

einmal durch gute Vorreinigung der Gerste, wodurch verhindert werden soll, dafs harte Körper zwischen die Arbeitsflächen gelangen, als ferner durch gute Lagerconstruction mit selbsthätiger Schmierung, sodann durch die Zuführung frischer Luft zwischen die Arbeitsflächen mittels Aspiration und endlich Anwendung einer selbsthätigen Beschüttung und Entleerung der Maschine.

Etwaiges Zünden eines Funkens wird durch eine Aspirationsvorrichtung mit Staubsammler vermieden. Der Staubsammler wird möglichst nahe am Graupenholländer angeordnet, und, wenn dies nicht direkt über oder neben demselben geschehen kann, durch ein wagerecht liegendes Holzrohr mit Schnecke mit demselben verbunden. Beste Reinigung, welche den Filter des Staubsammlers in ganz kurzen Zwischenräumen reinigt, so dafs sich nie eine gröfsere Menge Staub in diesem Apparate aufsammeln kann, zeichnet denselben als hier besonders zweckentsprechend aus. Vom Filter fällt bei der Reinigung der Staub direkt in Säcke. Vom Staubsammler bis zum Exhaustor wendet er hölzerne oder eiserne Verbindungsrohre an; in diesen läuft nur Luft um.

Der Staubsammler von *M. Martin* in Bitterfeld besitzt ein sackartiges Filter, welches durch plötzliche Umsteuerung des Luftstromes umgestülpt wird, so dafs unter dem Gegenwinde die Reinigung des Filters vollzogen wird.

Der Windstrom geht auf seinem Wege nach dem Gebläse bei einer Anordnung durch ein auf umlaufender Trommel befestigtes Filter (Fig. 50), bei einer zweiten Anordnung durch Filter, welche auf einem stillstehenden viereckigen Rahmen angebracht sind (Fig. 51). Bei der ersteren Ausführung erfolgt das Umstülpen des Filters durch Zuführung eines Gegenstromwindes durch ein Rohr *d* von der Mitte der umlaufenden Trommel (vgl. Fig. 50), bei der anderen Ausführung tritt der Gegenwindstrom von oben zwischen die aufrecht stehenden Filterrahmen. Dieses Spiel geht abwechselnd in einzelnen Filterabtheilungen vor sich, und zwar wird bei dem runden Filter je eine der 6 Abtheilungen stets gereinigt, während die anderen saugen, bei dem viereckigen dagegen wird stets die Hälfte Anzahl der Filterrahmen gereinigt, während der andere Theil saugend arbeitet.

Bei dem runden Filter, welches für kräftigeres Saugen bei kleinerer Filterfläche bestimmt und construirt ist, sind im Inneren der einzelnen Abtheilungen noch Hebel *m* angebracht, die durch lose Fäden mit den einzelnen Filterfalten, welche das Umstülpen begrenzen, verbunden sind. Diese Hebel haben den Zweck, während der Reinigung das Durchschlagen oder Umstülpen der Falten zu wiederholen, wodurch die Reinigung selbstredend vollkommener erfolgt. Dies wird bewerkstelligt dadurch, dafs die genannten Hebel *m* durch die Drehung der Trommel, indem sie auf einem an der feststehenden Wand des Apparatgehäuses

befestigten Zahnkranze *n* entlang gleiten, die Filterfalten gegen den Luftstrom heben und unter Pressung der Luft wieder fallen lassen.

Bei dem viereckigen Filter ist diese Anordnung des öfteren Umstülpens aufser Anwendung gelassen, dafür aber auf ein öfteres Umsetzen der Reinigungsarbeit Bedacht genommen. Da aufserdem dabei die Filterflächen viel gröfser sind, so hat sich dies für die Praxis eben auch gut bewährt und ist es dadurch auch möglich geworden, die einzelnen Filter, ohne den Betrieb zu stören, herauszunehmen, um etwaige Störungen leichter beseitigen zu können. Beide Arten der Anordnung, die im Prinzip also gleich sind, haben sich gut bewährt, und würde die Wahl der einen oder anderen Art in der Hauptsache nur davon abhängig sein, ob mit stärkerem Luftstrome, d. h. gröfserer Luftleere hinter dem Filter, zu arbeiten vorzuziehen ist, oder gröfsere Luftmengen mit geringerer Pressung arbeiten sollen.

Das Umsteuern der Luftbewegung, welches also in demselben Moment zu erfolgen hat, wo die Reinigung für jede Filterabtheilung beginnen soll, geschieht bei dem runden sogen. Trommelfilter dadurch, dafs ein mit der Drehung der Trommel sich bewegender Gewichtshebel von Zeit zu Zeit frei wird und vermöge seines Eigengewichts plötzlich in senkrechte Stellung fällt, wodurch das Rohr *d* und die zu reinigende Filterabtheilung in Verbindung tritt, während gleichzeitig durch denselben Vorgang die gereinigte Filterabtheilung wieder abgesperrt wird. Beim viereckigen sogen. Rahmenfilter geschieht die Umsteuerung durch Verstellen der oberhalb der Filterbehälter befindlichen Klappen *c*, wodurch jedesmal die eine Hälfte der Filterabtheilungen (deren Zahl beliebig grofs gewählt werden kann) gegen die äufsere Luft sich öffnet, während die andere abgeschlossen wird; die Bewerkstelligung dieses Vorganges erfolgt durch Riemen oder Ketten ohne Ende, welche, von der Exhaustorwelle aus in Bewegung gesetzt, durch eingeschaltete Knoten oder Stäbe als sogen. Mitnehmer die zeitweise Bewegung der Klappen vollziehen. Die mit punktirten Linien angedeutete Ausführung dieses Mechanismus zeigt die betreffende Skizze; ebenso ist aus der entsprechenden Skizze des runden Filterapparates zu ersehen, in welcher Weise die Bewegung der Trommel und der von dieser zur Function gebrachte beschriebene Mechanismus der Umsteuerung geschieht.

Die Buchstaben in Fig. 50 haben folgende Bedeutung: *a* Einströmungsrohr von der Arbeitsmaschine. *b* Filter. c_1 bis c_6 6 Abtheilungen. *d* Rohr für frische Luft mit Einströmungsöffnung für die frische Luft. Das Schlufssegment für die reinigende Abtheilung ist in der Zeichnung schraffirt. *m* 6 Hebel zur Filterreinigung. *n* Zahnstange. *o* Hebel mit Gewicht. *s* Sackstutzen.

In Fig. 51 bedeutet: a_1 und a_2 Einströmungsrohre für staubreiche Luft. b_2, b_3 und b_4 Filter (herausnehmbare), b_2 und b_4 in Thätigkeit.

c 4 Klappen in den Ausströmungskanälen. *d* Exhaustor mit Antriebsscheibe. *f* 2 Einströmungskanäle für frische Luft. s_1 und s_2 2 Staubtransportschnecken. r_1 und r_2 2 selbstschliefsende Sackstutzen.

Die meisten Staubfänger, von welchen eine grofse Anzahl verschiedener Ausführungen bestehen, beruhen auf dem geschilderten Vorgange. Abweichend ist das Verfahren der Reinigung der Filtertücher durch Klopfen.

Eine besonders gut durchdachte Ausführung (Patent ***Jaacks und Behrens*** Nr. 38396) war von ***Nagel und Kämp*** in Hamburg ausgestellt.

Diese Patentfilter bestehen aus einfachen Filtertuchschläuchen von ungefähr der Länge der jedesmaligen lichten Geschofshöhe; dieselben sind mit ihren unteren offenen Enden an den geeigneten Staubraum angeschlossen, während dieselben am oberen Ende durch Holzdeckel geschlossen und mittels eines an zwei Tauen über Rollen hängenden Gewichtes hoch und straff gehalten werden. (Vgl. 1889 **271** * 538.)

Die Filterschläuche werden in kleineren oder gröfseren Gruppen je nach Ausdehnung der Anlage gereinigt. Fig. 52 zeigt zwei vierfache Systeme, bei welchen je 4 Schläuche gleichzeitig wie folgt gereinigt werden:

Eine endlose Kette, in welcher sich ein Mitnehmer (Vorsprung) befindet, wird über Rollen in geeigneter Weise geleitet und durch ein kleines Kettenvorgelege so langsam bewegt, dafs der Mitnehmer nach Bedürfnifs alle 5 bis 10 Minuten einen Kreislauf beendet. Der Mitnehmer hakt beim Vorübergehen des Gewichts unter die gabelförmige Klinke *a* desselben und hebt das Gewicht, auch gleichzeitig mit demselben, mittels des Stellringes *b* auf der Stange *c*, den Verschlufstrichter so lange, bis die Klinke *d* in die Kerbe der Stange *c* fällt und so den Trichter mit darin befindlichem Sitzventil geschlossen hält. Gleichzeitig wird auch die Klinke *a* durch die Nase *e* ausgelöst und fällt das Gewicht in Folge dessen zurück. Die bis dahin blasebalgartig in sich zusammengesunkenen Filterschläuche werden dann plötzlich emporgeschnellt und straff gezogen. Die hierdurch entstehende kräftige Erschütterung der einzelnen Filtertuchfäden, in Verbindung mit dem in Folge der plötzlichen Raumvergröfserung von aufsen nach innen strömenden Gegenwind, bewirken eine gründliche Reinigung von anhaftendem Staube.

Der so abgestofsene Staub lagert sich nun ruhig auf dem Sitzventil im Trichter ab und fällt in dem Augenblicke, wo der Mitnehmer der Kette die Klinke *d* auslöst und der Trichter durch sein Eigengewicht herunterfällt, durch das dann ebenfalls geöffnete Sitzventil direkt in einen Sack oder Schnecke.

Sollen diese Filter für Saugewind arbeiten, so müssen dieselben mit einer luftdichten Kammer umgeben werden, aus der dann abgesogen wird. Es wird die beim Reinigen des Filters dann noch nöthige

Schliefsung und spätere Wiederöffnung des Saugeluftrohrs durch eine Drosselklappe mittels der Stange *c* direkt bewirkt.

Die Schlauchlänge beträgt bei 3^{m} Geschofshöhe etwa $2^{m},5$, und haben vier solche Schläuche eine dauernd, gleichmäfsig wirksame Fläche von zusammen etwa $11^{qm},5$.

Von den mehrseitig ausgestellten Müllereimaschinen ist wenig Neues zu berichten. Es sollen deshalb nur die drei vorgeführten

Mischmaschinen

noch besprochen werden, weil durch dieselben das Prinzip einer völlig staubfreien Mischung sehr scharf zum Ausdrucke gebracht ist. Die Mischmaschinen dienen bekanntlich nicht nur den Zwecken der Müllerei bezieh. Bäckerei, um ein möglichst gleichmäfsig gemischtes Mehl aus verschiedenen Mehlsorten herzustellen, sondern finden auch vielfach Anwendung in der Cement- und Kunstdüngerfabrikation u. s. w.

Die Mischmaschine, System *Weber-Zeidler*, welche von *R. Mager* in Görlitz ausgestellt ist, besteht, wie Fig. 53 Taf. 14 zeigt, aus einem gewöhnlichen Mehlbehälter, an dessen Decke eine Schnecke *a* ohne Kasten angebracht ist. Am vorderen Ende steht auf der Schnecke der Einschüttrumpf. Der Behälter ist unten nicht durch einen festen Boden, sondern durch Walzen *b* abgeschlossen. Unter diesen befindet sich in der ganzen Länge derselben eine Schnecke *c* mit zunehmendem Fassungsraume, welche in den Rumpf eines Förderwerkes *d* mündet. Letzteres stellt die Verbindung zwischen der unteren und der oberen Schnecke her. In dem Behälter sind über den Walzen Bretter — Flächen *e* — gegen die Wand der Kiste schräg stehend, derartig aufgehängt und unter einander verbunden, dafs sich die Schräge derselben von aufsen beliebig verstellen läfst. Unmittelbar vor dem Förderwerke ist an dem Boden der unteren Schnecke ein Sackrohr mit Schieber und Klappe angebracht. Der Einschüttkasten kann auch unten am Förderwerke, das Absackrohr oben an dem äufseren Theile der Vertheilungsschnecke angebracht werden, je nachdem es die Verhältnisse der Mühle erfordern.

Soll Mehl gemischt werden, so wird zuerst die obere Schnecke in Betrieb gesetzt. Die zu mischenden Sorten werden in den Einschüttrumpf gebracht, von wo die Schnecke das Mehl nach dem Behälter fördert. Hier fällt es am Ende des kurzen Schneckenbodens herunter und lagert sich zwischen den schrägen Flächen bis an die Decke hinauf. Sobald das Mehl die Schnecke erreicht, wird das noch weiter hinzukommende in der Längsrichtung fortbewegt, bis der Behälter alle zu mischenden Sorten aufgenommen hat, jedenfalls bleibt es gleichgültig, in welcher Reihenfolge und in welchem Verhältnisse eingeschüttet wird, ob z. B. das Mehl unmittelbar aus den Sichtemaschinen oder aus Säcken kommt, es ist nur erforderlich, dafs der Behälter alle zu mischenden Sorten überhaupt enthält.

Beginnt die Mischung, so wird die untere Schnecke, das Förderwerk und die Walzen gleichzeitig in Betrieb gesetzt. Sobald letztere sich zu bewegen anfangen, wird das auf ihnen lagernde Mehl in feinen Strahlen, jedoch auf der ganzen Länge der Walzen durch den Walzenboden hindurch in die untere Schnecke gestreut. Dadurch kommen aus jedem Theile der Behältergrundfläche in jedem Augenblicke gleich viel Mehltheilchen zusammen, so dafs am Ende der Schnecke eine innige Mischung entstanden ist, welche die einzelnen Sorten in demselben Verhältnisse enthält, wie der Behälter. Etwa vorhandene Klümpchen werden beim Durchgange durch die Walzen aufgelöst.

Dadurch besonders, dafs die verschiedenen Mehlsorten in feinen Strahlen auf und in einander gestreut werden, wird die gleichmäfsigste Mischung hergestellt. Das Streuen geschieht zwangsweise: jedes Körnchen wird auf die bestimmte Stelle gestreut, wo es sich neben Körnchen anderer Sorten lagern und so auf das innigste mischen mufs. Das verschiedene specifische Gewicht der einzelnen Mehlkörnchen aus dem Kern und den äufseren Schichten des Kornes beeinflufst die Mischung nicht.

Die Mischarbeit, deren Zeitdauer von dem Verhältnisse zwischen Fassungsraum des Mehlbehälters und Gröfse des Walzenbodens abhängig ist, ergibt nach zwei- bis dreimaligem Durchgange des Mischgutes ein tadelloses Erzeugnifs.

Da das Förderwerk das Mischgut aus der unteren wieder in die obere Schnecke bringt, so mischt die Maschine ohne irgend welches Zuthun von aufsen ohne Aufsicht so lange, bis der Schieber am Sackrohre gezogen wird und das Absacken beginnt. Aus dem Sackrohre ist die Entnahme von Proben sehr leicht.

Die Mischarbeit erfordert keine Handarbeit. Der Behälter wird von den Arbeitern niemals betreten. Die Maschine bringt sämmtliches Mischgut selbsthätig bis in das Sackrohr; sie bleibt während der ganzen Arbeit vollständig geschlossen, weshalb kein Verstauben und keine Verunreinigung des Mischgutes möglich ist.

Die schrägen Flächen, welche den Walzenboden von dem Drucke des Mehles entlasten, werden für klumpiges, feuchtes Mehl steiler, für sehr trockenes flacher gestellt. Das Einstellen der Flächen geschieht, während der Kasten gefüllt wird, und wird durch aufsen an dem Behälter angebrachte Fausträder binnen weniger Minuten erledigt. Für frisch gemahlene Mehle braucht die einmal erprobte Einstellung überhaupt nicht mehr verändert zu werden, wie sich an den im Betriebe befindlichen Maschinen gezeigt hat.

Die *Mühlau*'sche Mischmaschine (Patent Nr. 41534), welche von der Maschinenfabrik *Aug. Deutloff* in Wurzen ausgestellt war, besteht aus einer hölzernen Trommel, welche mit zwei gufseisernen Laufkränzen auf vier Rollen sich dreht und durch letztere und ein damit verbundenes Rädervorgelege in Umlauf versetzt wird. Im Inneren der Trommel ist

ein feststehender Schaufelrechen angebracht, an dessen beiden Enden das Einschütt- und das Aussackrohr befestigt werden. Das Mehl wird beim Umdrehen der Trommel stetig nach oben geführt und durch den schräg gestellten Rechen geworfen, dabei vertheilt und gemischt.

Die dritte Mischmaschine war von *Gebrüder Gawron* in Stettin ausgestellt.

Oberhalb der Kasten *a* (Fig. 54 und 55 Taf. 14) liegen in der Längsrichtung eigenthümlich construirte Apparate f_1, f_2, f_3, genannt „Vertheiler", weil sie mit grofser Geschwindigkeit auch die kleinsten Posten (Theile) der zu mischenden Materialien gleichmäfsig auf die ganze Länge der Kasten vertheilen, so dafs also in jeder Abtheilung gleichmäfsig viel der verschiedenen zu mischenden Massen ist.

Die Mischung geht nun folgendermafsen vor sich:

Durch einen Elevator *d* oder Einschüttrumpf wird das zu mischende Material unabhängig von der Beschaffenheit und Farbe in beliebiger Reihenfolge, wie die Säcke zufällig in die Hand kommen, auf die Vertheiler gebracht und diese vertheilen nun die zu mischenden Materialien gleichmäfsig auf die ganze Länge der Kasten *a*, so dafs diese in jedem Fache *g* in gleichem Verhältnisse über einander zu liegen kommen, wie dies in zwei der Abtheilungen *g* durch verschiedene Schraffirungen gekennzeichnet ist.

Sind die Kasten nun gefüllt bezieh. das zu mischende Material aufgeschüttet, so wird der Inhalt eines jeden Faches *g* gemischt und zwar wie folgt: Man öffnet von irgend einem Fache *g* die Klappe oder Schieber *c*, dann wird der Inhalt desselben durch die darunter liegende Schnecke *b* wieder in den Elevator *d* und von diesem auf den dritten Vertheiler f_3 gebracht, durch welchen das Material der Länge der Maschine nach in gleichmäfsig über einander liegende Schichten in den Behälter *h* gebracht wird und nach Oeffnen der Klappen *i* in die darunter liegende, langsam gehende Schnecke *k* und von da in den Auslauf *e* gelangt, wo es vollständig gemischt abgefangen wird. Soll nur Mehl gemischt werden, dann wird der Vertheiler f_3 mit dem Behälter *h* und Schnecke *k* überflüssig, da das Mehl einer Abtheilung der Kasten *a* schon durch die darunter liegende Schnecke und den Elevator genügend gemischt wird.

Das Prinzip dieser Maschine ist folgendes: Die Materialien werden erst schichtweise in gleichmäfsigem Verhältnisse über einander gelagert und dann werden die durch die senkrechten Zwischenwände getrennten gleichmäfsigen Theile einzeln gemischt, wodurch allein ein gleichmäfsiges Mischproduct des ganzen Quantums erzielt wird.

Kugelmühlen.

Die früher ausschliefslich von den Kollergängen geleistete Arbeit der feinsten Zerkleinerung und Vermahlung spröder Stoffe, wie Kohlen,

Erden, Farben, Gyps, Cement u. s. w., wird jetzt zu einem grofsen Theile von den sogen. Kugelmühlen geleistet, welche in drei Ausführungen auf der Ausstellung vertreten waren. Die Kugelmühlen haben insofern einen nicht zu unterschätzenden Vorzug vor den Kollergängen, weil sie nicht, wie diese, Nebenmaschinen benöthigen, welche die zu vermahlenden Stoffe auf Korngröfse verarbeiten; es fallen also die Vorbrecher, Siebvorrichtungen u. s. w. fort. (Vgl. 1889 **274** 361 * 397.)

Im Allgemeinen bestehen Kugelmühlen aus einem cylindrischen oder schalenförmigen eisernen Gefäfse, der Trommel, welche in drehende Bewegung gesetzt wird, wodurch ein Rollen und theilweises Fallen der in derselben befindlichen Eisenkugeln von verschiedenem Gewichte bewirkt und auf diese Weise ein Zerkleinern bezieh. Pulverisiren des aufgegebenen Mahlgutes bewirkt wird. Wenn auch im Prinzip die Constructionen der Kugelmühlen einander gleichen, so weichen dennoch ihre Einzelheiten wesentlich ab, weshalb auch die quantitative und qualitative Leistungsfähigkeit, wie nicht minder die allgemeinere Verwendungsweise der neueren Ausführungen bedeutende Unterschiede unter einander aufweisen.

Die bereits 1889 **274** * 398 erwähnte Kugelmühle, welche vom *Grusonwerk* in Buckau-Magdeburg ausgestellt war, wird durch einen Schüttrumpf mit Stücken bis etwa zu Fruchtgröfse angefüllt. Die Stücke gelangen durch die Stirnwand der Trommel auf die im Inneren der letzteren befindlichen Kugeln, welche, nachdem die Mühle in Umdrehung versetzt ist, die Stücke allmählich zerkleinern und vermahlen.

Was die eben beschriebene Zuführung des Mahlgutes in das Innere der Trommel betrifft, so machte man die Beobachtung, dafs die Nabenspeichen der letzteren dieselbe aufserordentlich erschwerten. Wollte man diesem Uebelstande durch Verminderung der Speichen entgegentreten, so hatte dieses zur Folge, dafs die Kugeln an der Nabe aus der Trommel hinaussprangen. Namentlich der letztere Uebelstand machte sich in empfindlichster Weise geltend, indem die Kugeln in den Einlauftrichter geriethen und dessen Wandung in Folge der durch die rotirende Welle erhaltenen Pressung zerstörten. Man hat diese Mifsstände in wirksamster Weise dadurch beseitigt, dafs man die Nabenspeichen auf zwei verminderte und diesen die Form von breiten Schraubenflügeln gab, welche einerseits das Mahlgut bei Drehung der Trommel sicher in das Innere der letzteren einführen, andererseits aber verhindern, dafs die Kugeln herausspringen, indem sie dieselben stets wieder zurückwerfen, wenn sie in den Schraubengang gerathen. Diese Neuerung ist dem *Grusonwerk* durch das D. R. P. Nr. 47477 geschützt worden.

Das von den Kugeln zerschlagene und zerriebene Material fällt durch die Zwischenräume des aus Roststäben zusammengesetzten Trommelmantels hindurch auf ein System von Siebblechen. Diese Siebbleche

umgeben den cylindrischen Rost conachsial und haben den Zweck, die gröbsten Griese abzusieben und durch einige in den Roststäben befindliche Kanäle zur nochmaligen Vermahlung in die Trommel zurückzuführen. Das durchgesiebte feinere Erzeugnifs wird durch die Metallgewebe *d* in staubfeines und in etwas gröberes Mehl gesondert. Ersteres bildet das fertige Mahlgut und fällt in den Auslauftrichter *f* des Blechgehäuses, welcher die ganze Mühle staubfrei einhüllt, während letzteres durch Schlitze in den Siebblechen und die Kanäle zugleich mit den zuerst abgesiebten, groben Griesen von Neuem auf die Kugeln gelangt. Die zu vermahlenden Stoffe enthalten öfters Beimengungen — so führt beispielsweise die Thomasschlacke Stahl- oder Eisentheile mit sich — welche, wenngleich sie die Leistungsfähigkeit der Trommel nicht beeinträchtigen, doch das Innere der letzteren unnöthig beengen. Derartige Stücke können durch eine Spalte entfernt werden, welche von der verschliefsbaren Oeffnung aus geöffnet werden kann; es genügt, die Mühle alsdann einige wenige Male umgehen zu lassen, um die Trommel von solchen fremden Körpern sowie etwaigen sonstigen Rückständen zu entleeren.

Um das Innere der Mühle zugänglich zu machen, sind Mannlöcher in den Stirnwänden des Blechgehäuses bezieh. der Trommel angebracht. Das fertige Product fällt in den am Auslauftrichter *f* angebrachten Sackstutzen und kann somit ohne jede Staubentwickelung in Säcke verpackt werden.

Alle einer Abnutzung unterworfenen Theile — die Kugeln, die Rost-

Vermahlenes Material	Nummer der angewendeten Siebgewebe (gleich der Anzahl der Maschen auf den Zoll engl.)							
	10	20	40	60	70	80	90	130
	Leistung in der Stunde in Kilogrammen							
Asphalt	900	—	—	—	—	—	—	—
Cement-Klinker	—	—	—	—	650	600	550	—
Cement-Klinker mit Schlacken-Granalien gemischt	—	—	—	—	—	—	750	—
Cement-Rohmaterial	—	1250	—	—	—	450	—	—
Chamotte	1500	1200	—	—	—	—	—	—
Koks für Giefsereizwecke	—	—	—	300	—	—	—	—
Gufseisenspäne	1750	750	250	150	—	—	—	—
Gyps, gebrannt	—	1100	800	—	—	—	—	—
Gyps, ungebrannt	—	—	—	—	—	600	—	—
Hochofenschlacke, granulirt	—	—	—	—	—	—	400	—
Holzkohle (Kiefer)	—	—	400	—	—	—	—	—
Kalk, gebrannt	—	—	—	—	1150	—	—	—
Knochenkohle	—	—	—	600	—	—	—	—
Marmor	—	—	—	—	—	—	500	—
Schmirgelsteine, Rohmaterial	325	—	275	—	—	—	—	—
Schwerspat	—	—	1600	—	—	—	—	—
Steinkohlen, feucht	—	—	500	—	—	—	—	—
Thomasschlacke	—	—	—	725	650	550	450	—
Thonschiefer	—	—	825	—	—	—	—	—

stäbe, sowie die aus einzelnen Segmenten zusammengesetzten Schutzplatten der Stirnwände, sind aus Stahl oder Hartgufs angefertigt.

Eine Kugelmühle Nr. 4 liefert umstehende Vermahlungsergebnisse.

Für Thomasschlacke beträgt die stündliche Leistung der Kugelmühle Nr. 4 unter Anwendung von Siebgewebe Nr. 85 etwa 550^{k}. Das erhaltene Mehl hinterläfst auf dem 1600 Maschen auf 1^{qc} enthaltenden Normalsiebe Nr. 100 etwa 8 Proc. Rückstand. Gerade bei der stets zunehmenden Wichtigkeit der Thomasschlacke für die Düngerfabrikation dürfte sich nach dieser Richtung der Kugelmühle ein weites Gebiet noch erschliefsen.

Nicht minder wichtig ist die Kugelmühle für die Cementfabrikation. Die bei den Versuchen zermahlene Rohmasse war thonhaltiger Kalkstein, der mit 12 Proc. reinem Thon vermischt der Kugelmühle aufgegeben wurde. Das mit Siebgewebe Nr. 20 erhaltene Ergebnifs hat beim Durchsieben auf dem Normalsiebe Nr. 80 etwa 60 Proc. (750^{k}) fertiges Rohmehl und 40 Proc. (500^{k}) Rückstände, die aufs Neue vermahlen werden müssen. Wird dagegen die Kugelmühle mit Siebgewebe Nr. 80 umspannt, so liefert sie fertiges Mehl, aber nur 450^{k} in der Stunde gegen 750^{k} nach dem ersten Verfahren. In beiden Fällen ist die Beschaffenheit des erhaltenen Mehles gleichwerthig, und zwar beträgt der Rückstand desselben auf dem 5000 Maschen auf 1^{qc} enthaltenden Normalsiebe Nr. 180 etwa 20 Proc., während auf dem 900-maschigen Normalsiebe Nr. 80 natürlich gar kein Rückstand verbleibt.

Bei der Kugelmühle nach Patent *Jenisch* (1889 **274** * 397) von *Herm. Löhnert* in Bromberg wird die Trommel selbst aus acht einzelnen 13^{mm} starken, mit 25^{mm} starken Stahlpanzern versehenen, gebogenen Auflaufflächen gebildet, welche mit 8 bis 10^{mm} grofsen Löchern versehen und so angeordnet sind, dafs sie sich vom Umfange der Trommel nach innen gegen die Achse hin erheben; es liegt somit das Ende der einen Platte immer um einige Zoll höher als der Umfang der folgenden. Diese Erhebung der Auflaufflächen nach innen bezweckt, die Kugeln vom Kreislaufe abzulenken, sie bei jeder Achteldrehung eine Stufe hinabfallen zu lassen und dadurch ihre mahlende Wirkung zu erhöhen.

Hinter jeder der Auflaufflächen liegt in gleicher Richtung ein Stahlblechsieb mit 0,5 bis 2^{mm} Löchern; dasselbe kommt indessen nur bei sehr hartem Materiale, wie Thomasschlacke, Cement u. s. w. zur Verwendung, und zwar als Schutzsieb für das darunter liegende feine Sieb. Dieses äufsere Sieb wird je nach dem gewünschten Feinheitsgrade des Products aus Messing- oder Stahldrahtgewebe, geschlitzten oder gelochten Kupfer- bezieh. Stahlblechen hergestellt und besteht aus, mit dem entsprechenden Siebe bezogenen, acht Stück einzelnen Rahmen.

Das Mahlgut hat demnach zunächst die 8 bis 10^{mm} grofsen Löcher der inneren Auflaufflächen, dann die 0,5 bis 2^{mm} grofsen Löcher der Schutzsiebe und endlich die Maschen, Schlitze oder Löcher der feinen

äufseren Siebe zu passiren, fällt während des Betriebes durch die aus der Erhebung der Auflaufflächen und Schutzsiebe gebildeten Oeffnungen in die Trommel zurück und wird der fortgesetzten Mahlung unterworfen. Die Trommel wird mit einer nach unten trichterförmig abschliefsenden Verkleidung umgeben, welche die Verstäubung verhindert und das Mahlproduct in angehängten Säcken oder darunter gestellte Wagen oder Fässer abliefert.

Diese sogen. Kugelfallmühle wird in zwei Gröfsen, und zwar in Trommeldurchmessern von 1600^{mm} bezieh. 1800^{mm} hergestellt und sind zum Betriebe der 1600^{mm} im Durchmesser grofsen Mühle 6 bis 8 HP (14 indicirte) erforderlich. Die Leistung in Cement und Thomasschlacke beträgt 10 bis 16 Centner in der Stunde, je nach Beschaffenheit des Materials, bei staubfreier Arbeit.

Das in der Thomasschlacke enthaltene Eisen soll den Betrieb nicht beeinträchtigen; dasselbe wird je nach Bedürfnifs alle 10 oder 20 Stunden aus der Mühle entfernt.

Zum Vermahlen von Gold- und Silbererzen haben die Mühlen mehrfach Verwendung gefunden, so in den Bergwerken Siebenbürgens, wo beim Mahlen auf nassem Wege eine Leistung von 40 bis 50 Centnern stündlich erzielt wurde. Beim Mahlen trockener Erze in Chile werden 12 bis 14 Centner Feingut stündlich verzeichnet.

Die Kugeln sind dem Verschleifs am meisten ausgesetzt; der Verbrauch derselben bei Thomasschlacke und Cement stellt sich auf fast 1 Pf. für 1 Centner des gewonnenen Mehles. Dagegen zeigen die Auflaufflächen eine äufserst geringe Abnutzung; sie sind ebenso wie die Seitenwände mit stählernen Schutzplatten belegt, welche, jede einzeln, leicht und ohne grofse Kosten, ersetzt werden können.

Die Drahtgeflechtsiebe sind derselben Abnutzung unterworfen, wie die bei den bisherigen Mahlsystemen angewandten Cylindersiebe; die Kupferschlitzsiebe sind indefs bedeutend widerstandsfähiger.

Die dritte Kugelmühle war in einem besonderen Gebäude sammt einer zugehörigen Dampfmaschine von *Gebr. Sachsenberg* in Rosslau ausgestellt. Die in Fig. 56 und 57 Taf. 18 abgebildete Mühle besitzt eine aus einem doppelten Mantel gebildete Trommel A, von der der äufsere aus Schmiedeeisen, der innere, die eigentliche Mahlfläche, aus Gufsstahl besteht; letztere kann, wenn abgenutzt, ausgewechselt werden. Die aus Schmiedeeisen bestehenden Seitenwände sind im Inneren der Trommel ebenfalls mit Stahlplatten gepanzert, so dafs auch sie nach ihrer Abnutzung durch neue ersetzt werden können. Die Mühle läuft mit ihren Hohlzapfen BB_1 in Pockholzlagern. An den Zapfen B schliefst sich der mit einem durch Filz gedichteten Deckel versehene Fülltrichter D an, in welchen der Rohstoff geworfen und in der Trommel unter der Wirkung der Kugeln zerkleinert wird. Das Mahlgut geht durch die Löcher des Mantels E, passirt zunächst das aus gelochtem Eisenbleche

bestehende Schutzsieb F_1, fällt von hier durch das eigentliche Feinsieb F, welches das Mahlgut in dem gewünschten Feinheitsgrade fertig abliefert, indem es auf der schrägen Fläche des äufseren Mantels C entlang in den an der Stirnfläche der Trommel liegenden gekrümmten Kanal G gleitet, der es bei der Umdrehung der Mühle dem Hohlzapfen B_1 zuführt, an welchen sich die mit Filz abgedichtete Kapsel H anschliefst. Von dieser zweigt sich das mit Absperrschieber versehene Ablaufrohr J ab, durch welches das Mahlgut in einen dicht damit verbundenen Sack abgeführt wird. Die Siebgröbe läuft über die geneigte Fläche des Siebes F gleitend in den Kanal G_1, mit G parallel laufend, welcher sie in das Innere der Trommel zurückführt, bis sie hinreichend zerkleinert das Feinsieb passiren kann. Die Mühle wurde in der Ausstellung durch eine eigens dafür aufgestellte Dampfmaschine von 220^{mm} Kolbendurchmesser und 480^{mm} Hub betrieben, welche 100 Umdrehungen in der Minute macht, wobei die Mühle in Folge des angebrachten Rädervorgeleges mit 24 Umdrehungen in der Minute umläuft. Die Vorgelegewelle der Mühle ist mit der Kurbelwelle der Dampfmaschine durch Vermittelung einer *Addyman*'schen Frictionskuppelung verbunden. Um jede Spur von Staub aus dem Mühlenraume zu entfernen, ist Vorsorge getroffen, dafs auch der geringe Staub, der beim zeitweisen Oeffnen der Füllöffnung der Mühle und beim Abhängen des gefüllten Sackes entweicht, durch einen von der Maschine mitbetriebenen Schraubenventilator mittels der an den betreffenden Stellen von oben herabhängenden Blechröhren abgesaugt und in die im Dachraum des Gebäudes untergebrachte Staubkammer geführt wird.

Ueber Apparate und Maschinen zum Waschen, Bleichen, Färben von Gespinnstfasern, Gespinnsten, Geweben u. dgl.

(Fortsetzung des Berichtes S. 218 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 17.

Henry Danzer, *Adrien Simian* und *Cte. De Marcieu* in Paris wollen nun eine absolut sichere Fixirung der Farben dadurch erzielen, dafs gleichzeitig mit der Aufstäubung der Farbe eine Dämpfung des Gewebes stattfindet, wodurch eine unmittelbare Fixirung der Faser in der Gewebefaser bewirkt wird. Die hierzu verwendete Vorrichtung, welche gleichzeitig ein Trocknen und Appretiren des Stoffes gestatten, ist in den Fig. 18 und 19 Taf. 17 dargestellt und Gegenstand des D. R. P. Kl. 8 Nr. 39600 vom 21. August 1886. Die Einrichtung derselben ist folgende:

Der zu behandelnde Stoff L wird in Richtung des eingezeichneten Pfeiles über die Führungswalzen K und C, die doppelwandige, mit

Dampf geheizte Cuvette *D* und die Führungswalzen C_1 zu der aus zwei einstellbaren Nadelstabketten *J* gebildeten Spannvorrichtung geführt, welche ihn in eine Trockenkammer bringen. Die Cuvette *D* umschliefst ein mit feinen Düsen versehenes Dampfrohr *E* und aufserhalb derselben, dem Stoffe gegenüber ist mittels eines einstellbaren Supportes ein Zerstäuber *I* angeordnet, der die Flüssigkeit gegen das Gewebe schleudert. Damit sich der zur Dämpfung verwendete Dampf an und für sich, besonders aber unter der Wirkung der mit der Farbflüssigkeit auftretenden kalten Luft nicht condensirt, wird die Cuvette mit hochgespannten Dämpfen geheizt, während der aus *E* austretende, gegen die Wandung von *D* treffende Dampf höchstens 2^{at} Spannung hat, so dafs er durch ersteren überhitzt wird und als getrockneter Dampf in Verwendung kommt. Das Zerstäuben erfolgt aufserdem mit heifser Luft, deren Temperatur entsprechend geregelt wird.

Um ein vollkommenes Eindringen der mittels des Zerstäubers aufgetragenen Flotte und aufserdem auch ein rasches Trocknen der behandelnden Materialien herbeizuführen, hat *J. H. Lorimer* in Philadelphia eine Maschine construirt, welche in Fig. 20 Taf. 17 in senkrechtem Querschnitte und in Fig. 21 in senkrechtem Längenschnitte hergestellt ist. Die Einrichtung dieser durch das Amerikanische Patent Nr. 354 797 geschützten Maschine ist die folgende.

Das zu behandelnde Material tritt in Richtung des Pfeiles zwischen den beiden über die Rollen *A* und *B* bezieh. *C D E F G H I K L* geführten endlosen Bändern $T T_1$ in das Gehäuse ein und verläfst dasselbe, nachdem es in schlangenförmigen Windungen in demselben hin und her geführt worden ist, bei *K*. Zwischen der ersten und zweiten bezieh. zweiten und dritten Bahn des Gewebes sind zwei Zerstäuber *S* vorgesehen, denen die Flotte von dem Behälter *P* durch den Injector *Q* zugeführt wird, in welchen sie durch den von *R* eingeblasenen Luftstrom in die Düsen *S* getrieben wird. Im untersten Theile des Gehäuses der Maschine liegen innerhalb der Führungsbänder *T* zwei Ventilatoren *U*, welche die durch die Oeffnung *O* eintretende und zertheilte Luft durch die einzelnen Gangbahnen hindurchsaugen. Die Luft selbst kann auf jeden beliebigen Grad erhitzt und somit eine beliebige rasche Trocknung erzielt werden, welche um so rationeller vor sich geht, weil das Gegenstromprinzip angewendet ist.

Das Auftragen der Färbe-, Wasch- u. dgl. Flüssigkeit in Form von Strahlen auf die Oberfläche des zu behandelnden Materials findet meines Wissens seltener Anwendung und wird z. B. beim Waschen von Geweben und Färben wenig durchlässiger Stoffe, wie Leder u. s. w., gebraucht. Ein Beispiel der ersten Art liefert die Maschine von *W. Engerth* (1844 **94** 277). Der Stoff erfährt hier, wie in allen anderen derartigen Maschinen, noch eine mechanische Bearbeitung.

Von den Färbemaschinen, bei welchen die Flotte in Strahlenform

auf die Oberfläche des Materials aufgetragen wird, ist hier die Lederfärbemaschine von *Josef Kristen* in Brünn zu nennen. Diese durch D. R. P. Kl. 8 Nr. 18019 vom 4. Oktober 1881 geschützt gewesene und in den Fig. 22, 23 und 24 Taf. 17 wiedergegebene Maschine besitzt folgende Einrichtung.

Das zu färbende Fell wird in der Mitte einer wagerecht liegenden Scheibe befestigt, welche, sobald die Farbe auf dieselbe fliefst, in rasche Umdrehung um eine senkrechte Achse versetzt wird, was zur Folge hat, dafs sich die Farbe gleichmäfsig über die Oberfläche des zu behandelnden Gegenstandes vertheilt. Die in Folge der Centrifugalkraft abfliefsende Flotte wird in einem Reservoir gesammelt und wieder von neuem verwendet.

Das Gestell A trägt oben einen Trichter B, über welchem sich ein im Grundrisse bis auf einen Ausschnitt kreisrunder Mantel C befindet. Dieser Mantel hat einen aufrechten Rand C_1, in der Mitte eine quadratische. der oberen Weite des Trichters B entsprechende Oeffnung und einen Ausschnitt C, der durch den in Nuthen oder Schienen laufenden Schieber C_3 so geschlossen werden kann, dafs der Mantel rings herum mit dem Rande C_1 umgeben erscheint. Innerhalb des Mantels C liegt die kreisrunde Scheibe D, die von der Spindel d getragen wird und ihren Antrieb durch die Welle G unter Vermittelung des Kegelradgetriebes $K\,E$ empfängt. An dem vorderen oberen Querriegel a_1 sitzt drehbar das mit Handgriff d_3 versehene Brett d_2, das entweder in die wagerechte Lage gebracht oder in die senkrechte Lage so aufgestellt werden kann, dafs es in den Ausschnitt c des Mantels C und einen entsprechenden Ausschnitt d_1 der Scheibe D zu stehen kommt (Fig. 23 Taf. 17). Bei wagerechter Stellung gestattet das Brett d_2 die Umdrehung der Scheibe D, während es dieselbe in aufrechter Stellung hemmt. Zum Aufbringen der Farbe auf das Fell wird man sich, falls man sie nicht aus einem höher liegenden Behälter entnimmt, einer Pumpe bedienen. Diese Pumpe wird im vorliegenden Falle mittels der Kurbel i getrieben, und zwar von der Hauptwelle f aus unter Vermittelung des Rädergetriebes $K\,I$. Beim Hube des Kolbens tritt die Flotte aus dem Behälter L durch das Rohr m in die Pumpe über das Ventil n, beim Niedergange des Kolbens dagegen gelangt sie durch das Rohr M auf den Tisch D. Mittels des Hahnes o wird der Zuflufs regulirt. Das Rohr N leitet die überschüssige Farbe zurück zum Behälter L.

Wir kommen nun zu der dritten Gattung von Maschinen, d. h. denjenigen, bei welchen die flüssige Appretursubstanz weder in fein zertheiltem Zustande noch in Strahlenform auf die Oberfläche des Materials aufgetragen, sondern aus dem Behälter unter Vermittelung einer Walze, Bürste u. s. w. direkt auf den Stoff übertragen wird. Es bildet dieses Verfahren gewissermafsen den Uebergang vom Färben zum Drucken. Erfolgt das Auftragen der Farbe mit Hilfe einer Walze, so findet eine

Schablone keine Anwendung, dagegen erfährt der Stoff gewöhnlich noch eine mechanische Bearbeitung, welche den Zweck hat, den Farbstoff gleichmäfsig zu vertheilen und einzureiben. Kommt eine Bürste in Anwendung, so ist das Umgekehrte der Fall. Im Nachfolgenden sei für jeden Fall je ein Beispiel angeführt.

Das erste bietet eine Sammtfärbemaschine von *Albert und Comp.* in Frankenthal, die bereits in *D. p. J.* 1879 **234** 190 einer Besprechung unterzogen worden ist und auf die deshalb nur verwiesen sei.

Eine Einrichtung, bei welcher das Uebertragen der Farbe aus dem Behälter auf dem Stoffe mit Hilfe einer Bürste und unter Vermittelung einer Schablone erfolgt, zeigt die Fig. 25 Taf. 17. Diese durch das Amerikanische Patent Nr. 394690 geschützte Maschine von *J. A. C. Hamil* in Racine, Wisconsin, besitzt folgende Einrichtung.

Der zu behandelnde Stoff *f* wird in Richtung des Pfeiles durch die Walzen *d* und *e* dem Tische *h* zugeführt. Ueber dem Tische ist drehbar gelagert eine cylindrische Schablone *g*, welche einen Farbbehälter *i* in sich schliefst, der mit einer der Breite der Schablone entsprechenden Bürste *k* ausgestattet ist (Fig. 26 Taf. 17), in welche der Farbstoff aus *i* gelangt und durch sie durch die Schablone auf den Stoff aufgetragen wird. Die Walzen *c* und *b* pressen den durch die Maschine geführten Stoff fest gegen die Schablone. (Fortsetzung folgt.)

Neue Feuchtigkeitsmesser.

Mit Abbildungen auf Tafel 16.

Das Hygroskop von Dr. *Rohrbeck* in Berlin (D. R. P. Nr. 43564 vom 9. August 1887) dient dem Zwecke, den Feuchtigkeitsgehalt im Arbeitsraume eines Wärmeschrankes reguliren zu können.

Der feuchtigkeitsempfindliche Körper dieses Instrumentes besteht aus einer plattenförmigen thierischen Membran *A*, welche in ein cylindrisches Gehäuse *B* (Fig. 1 Taf. 16) eingeschlossen ist. Eine an der Membran befestigte, durch den Stutzen *C* gehende Stange *D* überträgt durch Zahnrad und Trieb *G* die Ausdehnung bezieh. Verkürzung der Membran auf einen Zeiger *H*, der sich vor einer Scala bewegt. Ferner ist eine verstellbare, mit einer Polklemme P_1 (Fig. 2 Taf. 16) für den Leitungsdraht versehene Contactvorrichtung *T* an dem Theile *E* des Hygroskops angebracht. Der Zeiger *H*, welcher mit einer zweiten Polklemme P_2 in Verbindung gebracht ist, stellt bei einem beliebigen Feuchtigkeitsgehalte Batterieschlufs her. Hierdurch wird die mit dem Arbeitsraume in Verbindung stehende Gaskammer, in der Wasser verdunstet, mittels eines Schiebers abgesperrt und so ein weiteres Eindringen von Feuchtigkeit in den Arbeitsraum verhindert. Beim Zurückweichen des Zeigers wird der Strom unterbrochen und die Verbindung

zwischen Kammer und Arbeitsraum durch Oeffnen der Klappe wieder hergestellt.

C. Admiraal in Ryp (Holland) verwendet bei seinem unter Nr. 46895 vom 12. August 1888 ab patentirten Hygrometer zur Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft einen zwischen zwei Klemmen eingespannten vegetabilischen oder thierischen Streifen, welcher durch Präparation mit einer hygroskopischen Flüssigkeit selbst hygroskopisch und dadurch für Längenänderungen empfindlich gemacht ist.

A (Fig. 3 und 4 Taf. 16) ist der an den Enden zwischen die Klemmen *B B* eingespannte und mit hygroskopischen Stoffen getränkte, etwa 10^{mm} breite Pergamentstreifen. Durch die Federkraft der Stahlfeder *C*, welche durch die Ein- und Feststellvorrichtung *K L* und Schlitten *s* axial verschiebbar ist, wird der Pergamentstreifen *A* stets gespannt gehalten. Mit der Feder *C* ist der Hebel *M* verbunden, welcher in einen Hebelarm des um die Spitze *D* des Hebels *F* drehbaren Sectors *O* eingreift. Letzterer dreht die Zeigerachse.

Bei trockener Luft verkürzt sich der Pergamentstreifen, die Feder *C* wird angezogen und der Hebel *M* sinkt. Der zwischen den Spitzen *D* gehaltene Sector *O* macht hierbei eine Bewegung und dreht den Zeiger *E*. Bei feuchter Luft dehnt sich der Pergamentstreifen *A* aus; es tritt die entgegengesetzte Bewegung der vorbezeichneten Theile ein, und der Zeiger *E* wird nach entgegengesetzter Richtung gedreht. Zur Einstellung und Regulirung des Zeigers *E* dient die Vorrichtung *H J*. Soll das vorbeschriebene Hygrometer selbsthätig registriren, so ist folgende Registrirvorrichtung an demselben angebracht. In den Trieb der Zeigerwelle greift die Zahnstange *P* (Fig. 5 Taf. 16), welche am oberen Ende in die gleich grofsen Zähne des Zahnrades *g* eingreift. Mit diesem Rade *g* ist das gröfsere Zahnrad *f* fest verbunden, in welches die Zahnstange *T* eingreift. Letztere trägt am Ende eine Büchse *V*, in welcher ein Glasröhrchen *R* mit flüssiger Tinte sich mit Leichtigkeit auf und nieder bewegen kann und welches die Bewegung der Zahnstange *T* mitmachen mufs. Dieses mit einer Spitze versehene Röhrchen registrirt dann auf der durch Uhrwerk bewegten Registrirtrommel selbsthätig die Längenänderungen des Arbeitsstreifens *A*.

Um die Spannkraft des Wasserdampfes in der Luft und daraus die relative Feuchtigkeit derselben zu bestimmen, hat Dr. *W. H. Behse* in Dortmund einen Feuchtigkeitsmesser in Vorschlag gebracht (D. R. P. Nr. 47282 vom 25. August 1888), welcher aus folgenden Theilen zusammengesetzt ist:

a) aus der Glaskugel *c* (Fig. 6 Taf. 16), welche mit dem Gummiballe *g* in Verbindung steht und den Hahn *f* nebst Dreiwegehahn *h* besitzt;

b) aus der Röhre *a b c d*, welche mittels Dreiwegehahnes *h* mit der Glaskugel in Verbindung gesetzt werden kann;

c) aus dem Ballon *x*, welcher die rechtwinkelig durchbohrte Schraube *Z* besitzt.

Die Röhre *a b c d* ist bis *b d* mit Quecksilber gefüllt, während die Glaskugel *e* etwas concentrirte Schwefelsäure enthält.

Die Gebrauchsweise dieses Instrumentes ist folgende:

Zunächst bringt man den Dreiwegehahn *h* in die in der Fig. 7 Taf. 16 gezeichnete Stellung, damit die in dem Schenkel *d h d* befindliche Luft in Berührung mit der äufseren Luft kommt und deren Feuchtigkeitsgehalt annimmt. Alsdann dreht man den Dreiwegehahn in die Stellung der Fig. 8 und setzt durch Hahn *f* die Glaskugel *e* mit dem Gummiballe *g* in Verbindung. Durch mehrmaliges Zusammendrücken des letzteren entweicht die in dem Glasgefäfse *e* befindliche trockene Luft (durch den Dreiwegehahn *h*), an deren Stelle die zu untersuchende Luft tritt. Hierauf wird durch Drehen der Hähne *f* und *h* um 90° die Kugel *e* nach aufsen abgeschlossen, welche alsdann nur noch in Verbindung mit der in dem Schenkelstücke *d h* befindlichen Luft steht. Nach kurzer Zeit ist die derart abgesperrte Luft durch Einwirkung der Schwefelsäure vollkommen trocken. In Folge dessen steigt das Quecksilber bei *d*, dessen Stand man mit Hilfe eines Nonius bis auf $0^{mm},1$ genau ablesen kann. Den Feuchtigkeitsgehalt der Luft entnimmt man dann unmittelbar aus einer dem Instrumente beigefügten Tabelle. Die Schraube *Z* dient zum Ausgleiche der durch das Steigen des Quecksilbers verursachten Volumenverminderung der Luft in dem Schenkelstücke *d h* und in dem Ballon *e*.

Quecksilberluftpumpen.

Mit Abbildungen auf Tafel 16.

Léon Pontaillié in St. Malo (Frankreich) wendet bei seiner Vorrichtung (D. R. P. Nr. 41135 vom 7. Mai 1887) eine in einem Winkel gebogene Röhre *a* an, die an beiden Enden in Kugeln *b* ausläuft. Die vom obersten Punkte dieser Kugeln ausgehenden Capillarröhrchen *c* münden mit ihren unteren Enden in einen Behälter *d*. An den unteren Theil der Kugeln schliefsen sich die Röhren *e* an, deren Enden in die Röhren *f* auslaufen, welche durch die Abzweigung *h* und Gummischlauch *i* mit dem zu evacuirenden Gefäfs in Verbindung stehen.

Läfst man die nach der in Fig. 9 Taf. 16 gezeigten Weise mit Quecksilber angefüllte Vorrichtung oscilliren, so wird bei der nach abwärts gehenden Kugel die Luft durch das Quecksilber comprimirt und durch die Capillarröhre *c* und die Quecksilbersäule im Reservoir *d* in das Freie entweichen, während bei der nach aufwärts gehenden Kugel die Luft aus dem zu evacuirenden Gefäfs nach derselben in Folge

Sinkens der Quecksilbersäule übersteigt. Da letztere Kugel einerseits bei der vorhergehenden Oscillation der Vorrichtung luftleer gemacht worden war, andererseits aber ein gröfseres Volumen als das zu evacuirende Gefäfs besitzt, so tritt bedeutende Luftverdünnung in diesem ein. Die Ventile *g* haben den Zweck, den Eintritt von Quecksilber in das Rohr *f* zu verhindern.

Luigi Chiozza in Cervignano (Oesterreich) bringt eine Quecksilberluftpumpe ohne Ventile und Hähne (D. R. P. Nr. 44246 vom 20. December 1887) in Vorschlag, mit welcher er ein fast absolutes Vacuum erzielen will. Dieselbe besteht aus einem um seinen Mittelpunkt hin und her drehbaren, theilweise mit Quecksilber gefüllten Rohrsystem. Bei *C* (Fig. 10 und 11 Taf. 16) ist das Rohr zu einem Behälter erweitert, welcher ungefähr das gleiche Volumen wie alle übrigen Theile des Rohres zusammen besitzt. Bei *d* ist das Rohr auf eine gröfsere Länge zu einem erheblich gröfseren Querschnitt erweitert, welcher Theil als Pumpenstiefel dient. Durch das Rohr $S\,S_1$ steht letzterer einerseits mit dem zu evacuirenden Raum, andererseits durch das Rohr *F* mit einem Raum *a*, dem sogen. Recipienten in Verbindung. Endlich ist ein Hilfsbehälter *b* angeordnet, von welchem Rohre *r* und t_2 nach dem Recipienten *a* und dem Hauptreservoir *C* münden. Die Arbeitsweise der Pumpe erhellt aus folgendem:

Wird die Luftpumpe aus der Stellung (Fig. 10) in Richtung des eingezeichneten Pfeiles in die Endstellung (Fig. 11) übergeführt, so entsteht im Pumpenstiefel *d* und im Rohre *F* ein luftleerer Raum, in welchen die in dem zu evacuirenden Raume befindliche Luft durch das Rohr *S* eintreten kann. Nunmehr erfolgt die Druckperiode der Pumpe durch ihre Rückwärtsbewegung aus ihrer Endstellung (Fig. 11) in die Anfangsstellung (Fig. 10). Hierbei fliefst das im Behälter *C* befindliche Quecksilber durch das Rohr *m n* zurück, dringt in den Pumpenstiefel *d* und das Rohr *S* ein und treibt die Luft aus *d* hinaus. Letztere treibt das im Rohr *F* befindliche Quecksilber vor sich her und in den Recipienten *a* hinein. Die Luft tritt dann aus der Mündung von *F* frei aus und gelangt durch das Rohr t_1 und durch *m* bei *q* in das Freie.

Nach dem der Wirkungsweise der Schraubengebläse zu Grunde liegenden Gedanken haben *Fritsche und Pischon* in Berlin eine Spiralquecksilberluftpumpe (D. R. P. Nr. 47794 vom 8. November 1888) construirt, welche mechanisch angetrieben wird und in einem Raum *c* (Fig. 12 und 13 Taf. 16) steht, in welchem Luftverdünnung von einer andern Luftpumpe hergestellt ist.

Dieselbe besteht aus einem kapselartigen, Quecksilber enthaltenden Gehäuse *a*, in welchem sich eine von spiralig gewundenen Kanälen durchzogene, theilweise in das Quecksilber eingetauchte Scheibe *b* dreht. Da bei der Rotation dieser Scheibe in den Spiralkanal abwechselnd Luft und Quecksilber eintritt, so werden die aus dem zu entluftenden

Raum entnommenen Luftvolumina durch das nachfolgend eingenommene Quecksilber nach dem Raum *c* gedrückt.

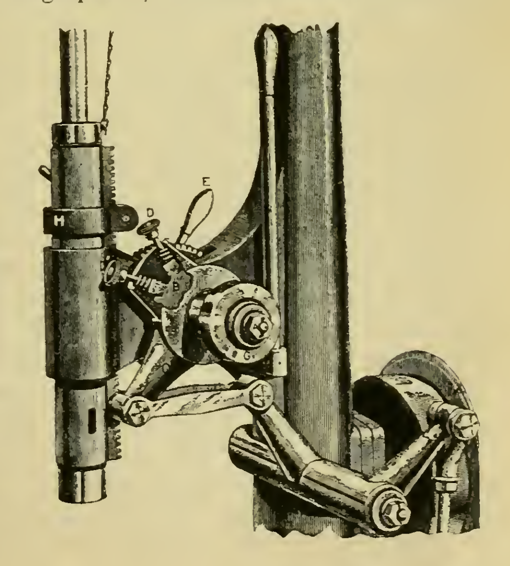
Bei der Quecksilberluftpumpe von *Edouard François Varaldi* in Asnières, Frankreich (D. R. P. Nr. 49685 vom 5. Juni 1889) ist ein Barometerrohr *A* drehbar um den Zapfen *B* angeordnet, welcher ersteres mit dem zu entlüftenden Raume, z. B. einer Glühlampe, in Verbindung setzt. Das freie Ende des Rohres *A* trägt einen Behälter *D*, in welchen man die nöthige Menge Quecksilber einführt.

Die Arbeitsweise des Apparates ist folgende: Hebt man das untere Ende des Rohres *A* (Fig. 14 Taf. 16) mit dem Behälter *D* empor, so fällt das Quecksilber nach der Achse *B* zu und erzeugt beim Zurückdrehen im oberen Theile *a* die absolute Luftleere; in diesem Augenblick aber befindet sich das Rohr *A* in Verbindung mit dem auszupumpenden Apparate, dessen Luft also im Verhältnifs zum luftleeren Raume sich ausdehnt. Hebt man jetzt wiederum das Rohr *A* wie vorher, so fällt das Quecksilber nach der Achse *B* hin zurück und die den Raum *a* erfüllende verdünnte Luft entweicht in die Atmosphäre. Wendet man noch ein zweites Rohr A_1 als Verlängerung des ersten an, so kann man, wie aus der Zeichnung erhellt, die Pumpe zu einer doppeltwirkenden machen.

Luscomb und Coreij's Bohrmaschinensteuerung.

Mit Abbildung.

Zwischen Kopf und Ring der Bohrspindel ist die im Lagerkopf geführte Zahnstangenhülse eingespannt, die mittels eines Zahnrades bewegt wird, während zur Begrenzung der Lochtiefe ein Stellring *H* vorgesehen ist. Auf der Zahnradwelle ist linksseitig ein Hebelkreuz *E*, rechtsseitig eine Zahnscheibe *B* und eine Löcherscheibe *G* aufgekeilt. Im Umfang der letzteren sind Einsatzlöcher für einen Stifthebel *F* eingebohrt, welcher zur Handsteuerung dient. An die Zähne der Scheibe *B* legen sich zwei Zahnriegel *D* und D_1, welche im Hebelgehäuse *C* liegen.



Dieser Winkelhebel *C* steht mittels eines Hebel-

gestänges mit dem Tritthebel in Verbindung, durch welchen auf einmal ein Hub von 89mm der Bohrspindel ertheilt werden kann. Will man der Bohrspindel eine gröfsere Verschiebung (bis 280mm) geben, so wird der untere Riegel ausgehoben, der Stifthebel eingesetzt und mit demselben gesteuert. Alsdann kann der Riegel *D* vermöge seiner abgeschrägten Rückenfläche bei jedem Zahn von *B* selbsthätig ausgehoben werden, während derselbe in der entgegengesetzten Richtung so lange als Zuhaltung dient, als der Tritthebel gehalten ist. Wird der Fufstritt losgelassen, so wird das an die Zahnstangenhülse der Bohrspindel angehängte Gegengewicht sowohl die Bohrspindel als auch den Fufstritt heben. Hiermit ist eine absatzweise Handsteuerung (bis 280mm) mit Tritthebelunterstützung bezieh. blofs eine Tritthebelsteuerung (bis 89mm Hub) bei rascher Rückstellung des Bohrers durchgeführt (*American Machinist*, 1889 Bd. 12 Nr. 35 * S. 4).

Telephon der Nähmaschinenfabrik vormals Frister und Rofsmann.

Mit Abbildungen auf Tafel 16.

Das in Fig. 15 dargestellte Telephon der *Nähmaschinenfabrik vormals Frister und Rofsmann*, Actien-Gesellschaft, besteht nach dem *Metallarbeiter*, 1889 * S. 558, aus dem Kopf *K*, welcher die schwingende Platte *M* und den Schalldeckel aus Hartgummi trägt und dem Griff, einem Stück Metallrohr *H*, welches den Magnet *n S* mit den Polschuhen und den Drahtspulen enthält. Das Rohr *H* ist durch das Verschlufsstück *v* unten geschlossen; an dem letzteren sitzt der Ring *r* zum Aufhängen des Telephons. Die Platte *M* ist fest eingespannt, indem sie zwischen den durch 5 Schrauben befestigten Deckel und dem Auflagering des Kopfes eingeklemmt wird. Die von *A. Wilke* entworfenen Polschuhe bildet nach Fig. 16 ein zu einem flachen Körper aufgewickelter Streifen dünnes Eisenblech (Fig. 17). Durch aufgelöthete Flansche aus Neusilberblech ist ein Wickelraum für den Spulendraht geschaffen worden, während das übrig bleibende Ende zur Befestigung an den Magnetschenkeln *n* und *S* dient und zu diesem Zwecke zweimal durchbohrt ist. Durch diese Bohrungen und gleiche im Magnetschenkel steckt man Schrauben, deren Muttergewinde sich in den Löchern einer Vorlegeplatte findet, welche den Polschuh an den Magnetschenkel drückt.

Auf das Gewinde *g* am Ende des Metallrohres *H* wird der Kopf *K* mit seinem Gewinde *G* geschraubt. So kann die Platte *M* durch gröfseres oder geringeres Einschrauben des Griffes in den Kopf in für die Sprechwirkung günstigste Entfernung von den Polschuhen eingestellt werden. Durch eine kleine seitlich angebrachte Schraube kann man den Kopf nach bewirkter Einstellung feststellen.

Bei einem zweiten von der Fabrik hergestellten Telephon ist blofs der Magnet umgebogen und mit einer Hartgummischale umkleidet, um das Halten des Telephones zu erleichtern. Dieses eignet sich besonders für Anlagen einfachster Art, bestehend aus nur einem Telephon an jedem Ende der Leitung, welches sowohl als Sender, wie auch als Geber dient. Die Aufhängung ist derart angebracht, dafs der Griff nach unten hängt.

Siemens und Halske's selbsthätiger Schlufsrufer für centrale Fernsprechbetriebe.

Mit Abbildungen auf Tafel 17.

Um die Telephon-Benutzer selbsthätig ein Schlufszeichen nach der Centrale (Vermittelungsamt) geben zu lassen, sorgen *Siemens und Halske* in Berlin (nach ihrem *D. R. P. Kl. 21 Nr. 45466 vom 26. Mai 1888) dafür, dafs durch den Druckknopf K, mittels dessen der Anruf nach der Centralstelle gegeben wird, ein Hebel A um seinen Drehpunkt a gedreht wird, welcher zwei durch Spiralfeder f miteinander verbundene Sperrklinken e_1 und e_2 trägt. Mit der einen oder der anderen dieser Klinken stützt sich der Hebel A gegen einen halbabgeflachten Stift s am hinteren Ende h des gewöhnlichen Aufhängehebels für das Telephon, je nachdem letzteres beim Drücken des Knopfes noch am Haken hängt, oder bereits abgenommen war. Mit dem Hebel A zugleich wird eine Contactfeder C_1 bewegt, welche dabei der Reihe nach über vier paarweise miteinander verbundene Contacte C_5, C_4, C_3 und C_2 hinweggleitet, von denen die erste und dritte C_5 und C_3 Ruhecontacte, die zweite und vierte C_4 und C_2 aber Arbeitscontacte sind. Beim Einklinken einer der Klinken e_1 oder e_2 hinter den Stift s wird der Hebel A in einer Mittelstellung gehalten, dann liegt die Contactfeder C_1 auf dem dritten Ruhecontact C_3. Durch wiederholtes Drücken auf den Knopf K wird diese Feder auf den vierten Arbeitscontact C_2 geführt und das Anrufzeichen gegeben, beim Zurückgehen des Knopfes kehren aber Hebel A und Feder C_1 nur bis in die Mittelstellung zurück. Bei der Bewegung des Hebels A ist zugleich auch ein mit A verbundener Zahnsector Z unter Bewegung eines Echappementsrades R und Echappements E gehoben worden. Sobald nach Beendigung des Gespräches das Telephon an den Haken gehängt wird, hebt sich das hintere Ende h des Aufhängehebels und gibt die bis dahin mit dem Stift s in Berührung befindliche Klinke e_2 frei, so dafs nunmehr der Hebel A in seine Anfangsstellung zurückkehrt, wobei seine Bewegung durch das Echappement E verlangsamt wird. Gleichzeitig kehrt auch die Contactfeder wieder in ihre Anfangslage auf dem ersten Ruhecontact C_5 zurück, wobei sie über den zweiten Arbeitscontact C_4 hinweggeht und hierdurch ein Signal (Schlufszeichen) veranlafst.

Ueber das Reinigen des Speisewassers für Dampfkessel.

Mit Abbildungen.

Auf keinem anderen Gebiete der Technik ist dem Schwindel so viel Raum geboten, sich breit zu machen, als auf dem Gebiete der Kesselsteinmittel. Unendlich ist die Zahl der „untrüglichen“ Mittel und unerschöpflich ist der solide Lieferant im Erfinden wohlklingender Namen für ganz einfache, jedem Chemiker bekannte Stoffe oder für nichtssagende und nichts bedeutende, oft in ihren Wirkungen zweifelhafte, sogar schädliche Mischungen. Dies Geschäft wird erleichtert sowohl durch die grofse Verschiedenheit des zum Speisen der Kessel verfügbaren Wassers und der Mannigfaltigkeit der Betriebsmittel als auch durch die unzureichenden Kenntnisse vieler Kesselbesitzer in Bezug auf die erforderlichen Eigenschaften des Wassers und der richtigen Wahl der wirksamen Zusatzmittel. Es sind nun in letzterer Zeit einige bemerkenswerthe Vorrichtungen eingeführt, welche darauf hinzielen, die dem Speisewasser entweder mechanisch beigemengten oder die durch Zusatz von Ausfüllungsmitteln ausgeschiedenen Verunreinigungen wirksam abzuscheiden, und so die Bildung einer festen Kesselsteinkruste zu verhindern.

Zunächst sei eine bemerkenswerthe Veröffentlichung von *J. A. Schwartze* aus der *Wochenschrift des Ingenieur- und Architektenvereines* über „Corrosionen in Dampfkesseln“ dem wesentlichen Inhalte nach mitgetheilt, da dieser Vortrag sich in klarer Weise über die Eigenschaften und die Wirkungsweise schlechter Speisewässer verbreitet. Es heifst daselbst:

„In Dampfkesseln können sehr viele von den Bestandtheilen des Speisewassers herrührende Stoffe eine mit Blechzerstörung verbundene chemische Wirkung ausüben; als Ursachen des Anfressens lassen sich vier Gruppen unterscheiden: a) im Wasser gelöste Gase, b) unlösliche, c) lösliche Stoffe, d) flüchtige Säuren.

a) *Anfressungen durch im Wasser gelöste Gase.* Diese werden in den meisten Fällen durch Zusammenwirken von Sauerstoff und Kohlenstoff hervorgerufen und zwar am meisten dort, wo die in Folge der Temperaturerhöhung des Wassers aus demselben frei werdenden Gase an den Kesselwänden längere Zeit anhaften können. Diese Bedingungen sind in den Unterkesseln von Zwischenfeuerungskesseln erfüllt, welche daher sehr häufig von Anfressungen betroffen werden; an den angefressenen Stellen ergeben sich zumeist narbenförmige Zerstörungen, überdeckt mit Knollen von Eisenoxyduloxyd, die oft durch ihre Schwere an der Kesselwand herabsinken und zu rinnenförmiger Anfressung Veranlassung geben. Unterstützende Ursachen dieser Anfressungen sind: geringer Umlauf des Wassers, veranlafst durch geringe Verdampfung; unregelmäfsige Heizung, geringe Kesselneigung, enge Stutzen, häufige Still-

stände, sowie Verletzung der schützenden Aufsenhaut durch mechanische oder thermische Einflüsse, als welche Anrisse, Biegung, Knickung, lokale Abkühlung gelten können. Die Corrosion kann bei einem und demselben Kessel oft sehr wechseln, je nach der Verdampfung und dem Gasgehalt des Wassers. Corrosionen an der Wasserlinie treten bei Dampfkesseln oft ein, wenn dieselben mit frischem Wasser gefüllt, längere Zeit aufser Betrieb stehen, weil die nach und nach frei werdenden Gasbläschen an der Oberfläche des Wassers sich sammeln, dort an dem Kesselblech ansetzen und so die Oxydation desselben bewirken. Die hierdurch eintretende Schwächung des Kessels wird am ehesten in dem Falle bedenklich, wenn die Längsnähte natürliche Hindernisse für das Aufsteigen der Gasbläschen an der Kesselwand aufwärts bieten. Diese Corrosionen werden durch Zinkeinlagen in die bedrohten Kesseltheile nicht aufgehalten, lassen sich aber vermindern durch Alkalität des Wassers (Sodazusatz), starke Kesselneigung, und Abhaltung des Eindringens von Luft in das Wasser, und verhindern durch starken Wasserumlauf, durch Verlegung des Speisewassereintrittes an eine stark erwärmte Wasserstelle, von wo die frei werdenden Glasbläschen in den Dampfraum entweichen können, und durch starke Vorwärmung des Speisewassers. Viel seltener als die erwähnten Anfressungen durch Sauerstoff sind die durch Schwefelwasserstoff hervorgerufenen, welche jedoch durch die bedeutende Löslichkeit dieses Gases und dessen heftige Einwirkung auf das Eisen sehr bald eine äufserst schädliche Ausdehnung gewinnen können. Die Schädigung kann durch Ausfällen des Schwefelwasserstoffes mittels Eisensalzen verhindert werden. (?)

b) *Anfressungen durch unlösliche Stoffe.* Diese entstehen durch chemische Veränderung von thierischen oder pflanzlichen Fetten, die in Folge Schmierung der Dampfcylinder, der Speisepumpe u. dgl. mit dem Speisewasser in die Kessel gebracht werden.

Die genannten Fette setzen sich entweder unter dem Einflusse hoher Temperatur in unlösliche Fettsäuren um, oder sie werden durch Aufnahme von Sauerstoff aus dem Wasser sauer; ersteres erfolgt in den heifseren Kesseltheilen oder im Dampfraum, letzteres in kälteren. In beiden Fällen greifen die entstandenen sauren Verbindungen das Kesselmaterial an den Stellen an, wo sie haften bleiben; oft geben auch Fetttheile durch Aufätzung Veranlassung zu Sauerstoff-Corrosionen an Stellen, wo solche sonst nicht zu erwarten sind. Als Mittel zur Verhinderung der Corrosionen durch Fette dient ein passender Sodazusatz zum Speisewasser, wodurch die Fette als Alkaliseifen ausgefällt werden.

c) *Anfressungen durch lösliche Stoffe* können auf aufserordentlich vielseitige Weise entstehen und bereiten oft dadurch, dafs viele Stoffe hemmend oder fördernd auf einander einwirken, der klaren Erkenntnifs der Ursachen viele Schwierigkeiten. Es sind zunächst jene Stoffe zu

unterscheiden, welche, bei Lufttemperatur das Eisen nur mäfsig angreifend, mit steigender Wassertemperatur und Concentration eine gleichmäfsig zunehmende Wirkung auf das Kesselmaterial ausüben. In dieser Beziehung sind Anfressungen rasch zerstörender Natur vielfach an Kesseln beobachtet worden, welche mit Salzsoole gespeist wurden, wo als zerstörender Theil das Chlornatrium auftrat, ferner bei mit Ammoniumchlorid (Salmiak, in dem „Kesselsteinmittel“ „Hallogenin“ vorkommend) gespeisten Kesseln, wo ein grofser Theil des Eisens zu Chloreisen umgewandelt wurde, ferner bei mit concentrirter Aetznatronlauge gefüllten *Honigmann*'schen Kesseln; bei letzterer ergibt sich immer ein desto gröfserer Angriff auf das Eisen, je mehr die Lauge durch Schwefelverbindungen verunreinigt ist.

In ähnlicher Weise, wie vorgenannte Stoffe, wirken freie Säuren auf das Kesselblech ein, erklärlicher Weise bei geringerer Concentration nur an den Punkten, wo durch die Wärme eine gesteigerte chemische Energie hervorgerufen wird, also an den heifsesten Theilen, als der Wasserlinie, den Feuerplatten. Als ziemlich häufige Beispiele dieser schädlichen Wässer sind zu erwähnen die Abwässer von Verzinkereien, welche oft Salpetersäure enthalten, die Wässer von Kloaken mit bereits zersetzten, stickstoffhaltigen Stoffen, dann aus Torfmooren, ferner die Grubenwässer aus Steinkohlen-, Braunkohlen- und Kaolingruben, welche oft freie Schwefelsäure enthalten, herrührend von der Oxydation von im Thonschiefer vorkommenden Pyriten.

Im Verhalten völlig verschieden, in der Wirkung aber gleich wie die vorerwähnten, sind jene Stoffe, welche bei gewöhnlicher Temperatur das Eisen wenig oder gar nicht angreifen, welche aber, bei einer gewissen Temperaturgrenze angelangt, Zersetzungen erleiden und durch Bildung von Eisenverbindungen zerstörend auf das Kesselblech einwirken. Hierzu gehören z. B. die Abwässer der Eisenbeizen von Drahtziehereien, welche oft schwefelsaures Eisenoxyd enthalten, das sich bei der Wassertemperatur von 150 bis 160° in Eisenoxyd und freie Schwefelsäure zersetzt, welche letztere das Eisen oxydirt und durch Aufnahme von Sauerstoff aus dem Wasser und folgende Zersetzung fortlaufende Zerstörung des Kesselbleches bewirken kann.

Sehr zerstörend wirkt auch die in den Holzdämpfern entstehende, aus dem Holze ausgelaugte Flüssigkeit, welche das Eisen oft stürmisch angreift. Oft treten in Dampfkesseln von Zuckerfabriken schwere Schäden dadurch ein, dafs Zuckerlösungen, mit den sonst sehr reinen Destillaten, dem Retour- und Brüdenwasser gemischt, in die Kessel gelangen, dort unter dem Einflusse der Temperaturen von 140 bis 150° unter Ausscheidung kohliger Substanzen in organische Säuren sich zersetzen und dann, besonders bei längerem Verweilen in den Kesseln oder bei Abwesenheit einer schützenden Schichte von Kesselstein, eine sehr energische wurmfrafsartige Corrosionswirkung an den heifsesten

Kesseltheilen ausüben; die Corrosion hemmend oder ganz verhindernd wirkt der Ammoniakgehalt des Brüdenwassers oder geeignete Zusätze von Kalk oder Soda.

Abweichend von den bisher beschriebenen äufsern sich die Corrosionen, die durch örtliche Zersetzung verschiedener Stoffe an den direkt gefeuerten Blechplatten entstehen, und zwar jener Stoffe, die sich auch bei den höchsten in den betreffenden Kesseln vorkommenden Flüssigkeitstemperaturen noch nicht zersetzen, wohl aber bei Temperaturen von 250^0 und mehr, wie dieselben, besonders an den von der Flamme getroffenen Blechtheilen vorkommen. Hierher sind zu rechnen die in Laugenkesseln bezieh. Eindampfkesseln von Cellulosefabriken vorkommenden Anfressungen, die ihre Ursache theils in dem Gehalt der Kochlauge an Schwefelnatrium haben, welches Bildung von Schwefeleisen bewirkt, theils in dem Gehalt der Eindampflauge an Chlornatrium und geschwefelten Kohlenwasserstoffen; wie scharf die Zersetzungsgrenze dieser Substanzen ist, zeigt sich aus der Thatsache, dafs durch Beseitigung der Staubhitze in Folge Feuerzugsänderung in einigen Fällen die Ausbreitung schon begonnener Corrosionen fast vollständig gehemmt wurde.

Durch Anfressungen in Folge örtlicher Zersetzung von im Wasser gelösten Chloriden leiden oft Kessel, deren Speisewasser mit dem Abwasser von Färbereien in Berührung kommt, sei es nun, dafs dieses Wasser in einem offenen Gerinne geführt wird, sei es, dafs das Speisewasser aus einem Brunnen in unmittelbarer Nähe eines solchen Gerinnes entnommen wird; auch in diesem Falle zeigt sich die Wirkung der zersetzten Chloride durch Angreifen besonders heifser Blechtheile. Entsprechender Sodazusatz zum Speisewasser verhindert die Ausbreitung vollständig.

Häufig findet man bei dieser Anfressung durch Zersetzung von Chloriden auch den Dampfraum des Kessels mit einer rothbraunen Rostschichte bedeckt; dies wäre nach der eingangs getroffenen Eintheilung besonders zu behandeln, da sie von

d) *flüchtigen Säuren* herrühren mufs: als solche wird wohl nur Salzsäure, aus Zersetzungen verschiedener Chlorverbindungen stammend, genannt werden müssen, welche aber auch eine Anfressung in Folge gelöster Säure bewirkt, also ein Bindeglied dieser beiden, scheinbar weit abliegenden Blechzerstörungen darstellt.

Bezüglich dieser Chlorverbindungen wäre besonders das Chlormagnesium hervorzuheben; dieses zerfällt, wenn es im Wasser gelöst ist, bei 4^{at} Druck direkt in Salzsäure und Magnesiumhydrat und greift sogar bei nur 2 bis 3^{at} und entluftetem Wasser Eisen im Wasser- und Dampfraume energisch an, indem Eisenchlorid in Lösung geht und aufserdem Eisenoxyd gebildet wird, wobei, falls genügende Zeit vorhanden ist, das Kesselwasser neutral reagirt. Diese Eigenschaft des Chlormagnesiums hat sich schon oft bei Kesseln verderblich gezeigt, welche mit Chlor-

baryum zur Fällung des Gipses behandelt wurden, welches aber nebenbei schwefelsaures Magnesium gelöst enthielt; es bildete sich durch Umsetzung Chlormagnesium, das zerfallend eine anfressende Wirkung ausübte. Diese Eigenschaft des Chlormagnesiums mag wohl auch bei der Anfressung der Schiffskessel eine gewisse Rolle spielen, welche, besonders die mit Wasser aus Oberflächencondensatoren gespeisten, im Wasser- und Dampfraume sehr rasch verrosten, wozu wohl auch die relative Reinheit des Speisewassers, welche eine nur dünne, also wenig schützende Kesselsteinschichte mit sich bringt, beiträgt.

Da jedoch fast immer durch Undichtheiten die Salzbestandtheile des Seewassers, von welchen Chlormagnesium etwa 9 Proc. ausmacht, in die Kessel kommen, so kann die Möglichkeit der Chlormagnesiumzersetzung nicht ausgeschlossen werden.

Dafs das Kesselwasser selten sauer reagirend gefunden wurde, sowie dafs eingehängte Zinkplatten zu Zinkoxyd verwandelt werden, kann doch nicht zur Ausschliefsung der Möglichkeit einer Chlormagnesiumzersetzung benützt werden, da bei jedem eisernen Kessel nach Verbrauch einer eingebrachten Salzsäuremenge das Wasser neutral reagiren wird, so wie da nach vorgenommenen Versuchen mit entlufteter Chlormagnesiumlösung eingebrachtes Zink auch theilweise zu Zinkoxyd verwandelt würde: auch zeigt aus dem Schiffskessel stammendes Zinkoxyd in physikalischer und chemischer Beziehung etwas andere Eigenschaften als an der Luft entstandenes, woraus auf eine verschiedene Entstehung beider geschlossen werden kann."

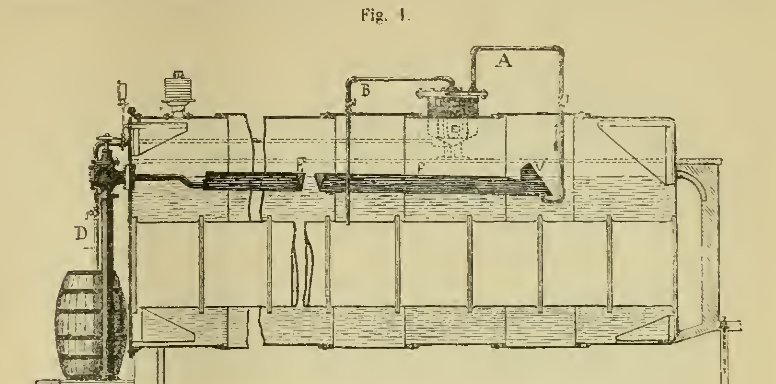
Aus der vorstehenden Veröffentlichung, welche nur die Hauptgesichtspunkte für die Beurtheilung des Speisewassers bezüglich seiner chemischen Eigenschaften enthält, geht schon wohl zur Genüge hervor, dafs es für den Nichtchemiker unbedingt nothwendig ist, einen Fachmann zu Rathe zu ziehen und die im Vergleiche zu dem für ihn vorliegenden Interesse verhältnifsmäfsig geringen Kosten anzulegen.

Bei den in der neueren Zeit bevorzugten Vorrichtungen zur Verhinderung der Kesselsteinbildung geht das Bestreben dahin, die zu beseitigenden Stoffe zunächst in Pulverform überzuführen, was in vielen Fällen ohne Anwendung von Chemikalien schon durch zweckentsprechende Verwendung der im Kessel vorhandenen Wärme geschieht. Welches Verfahren angewendet wurde, mag hier dahingestellt sein, wir stehen vor der Aufgabe, die pulverförmigen im Wasser schwebenden Theile aus demselben zu entfernen.

Zu den neueren, mit Erfolg eingeführten Apparaten dieser Art zählt der von *Eugen Kreifs* (D. R. P. Nr. 44617 vom 11. November 1887, Patent *Allen* und *Bowers*) in Hamburg vertriebene automatische Kesselreiniger, welcher ohne Anwendung von Chemikalien arbeitet. Das Wesen dieser Vorrichtung besteht nach *Uhland's Technischer Rundschau* in Folgendem (siehe Textfigur):

Der gröfste Theil der schädlichen Bestandtheile des Speisewassers wird gleich nach dessen Einströmen in den Kessel in Folge der schnellen Temperaturerhöhung gefällt und bleibt dann eine Zeit lang im Wasser

Fig. 1.



schwebend. Dieses treibt aber alle festen Stoffe durch das fortwährende Aufwallen auf seine Oberfläche, wo sich eine schaumige Schicht bildet, die der in der Richtung von der Feuerung nach dem gegenüberliegenden Kesselende stattfindenden Strömung des Wassers folgt.

Der *Kreifs*'sche Apparat ist bestimmt, diese Unreinigkeiten aufzufangen, ehe sie sich zu Boden setzen können, und dieselben alsdann mittels des Dampfdruckes aus dem Kessel zu entfernen. Zu diesem Zwecke ist im Inneren des Kessels in der Höhe des normalen Wasserstandes eine Schaumauffangplatte *V* und ein Sammeltrog *F* angeordnet. welche mit einander verbunden sind. Die Auffangplatte *V* bildet ein gleichschenkeliges Dreieck, dessen eine Spitze nach der Hinterwand des Kessels weist, während seine Grundlinie zu beiden Seiten an den Längswänden des Kessels endigt, und der U-förmige Sammeltrog *F*, der fast die ganze Länge des Kessels einnimmt, ist an einem Ende an die Platte *V* angeschlossen und am anderen Ende mit dem Speiserohre des Kessels verbunden. Der Trog ist dazu bestimmt, die schwereren Unreinigkeiten des Speisewassers, welche dasselbe in feiner Vertheilung enthält, nach der Auffangplatte *V* zu lenken und zu verhindern, dafs sie vor Erreichung der Platte *V* zu Boden sinken. Dicht vor der Spitze der genannten Platte ist ein von unten eingeführtes Rohr *A* angeschlossen; dasselbe führt durch die Kesselwandung hindurch, ist mit einem Absperrhahne versehen und mündet in einem auf dem Kesselmauerwerke aufgestellten gufseisernen Gefäfse *C*, das in seiner äufseren Gestalt einem Condensationstopfe ähnlich sieht. Ein zweites, gleichfalls mit Absperrhahn ausgestattetes Rohr *B* führt vom Inneren des Gefäfses *C* in den Kessel zurück, und zwar mündet dieses in demselben

ein beträchtliches Stück tiefer als das Rohr *A*. In dem genannten Behälter, dem Ausscheideapparate *C*, ist eine spiralförmig gewundene Blechplatte *E* eingesetzt, welche die ganze Höhe des Gefäfses einnimmt und das durch *A* eintretende, mit Unreinigkeiten angereicherte Kesselwasser einen Spiralweg zu durchlaufen zwingt, ehe es das in der Mitte des Behälters ausmündende Rückflufsrohr *B* erreichen kann. Hierbei gewinnen die suspendirten Unreinigkeiten hinreichend Zeit, sich am Boden des Behälters abzusetzen, von wo sie in gewissen Zeiträumen durch das nach der Vorderwand des Kessels führende Rohr *D* beim Oeffnen eines passend angeordneten Hahnes abgeblasen werden können. Dadurch, dafs das gereinigte Wasser durch das Rohr *B* nach einem wesentlich tieferen Punkte im Kessel als das Niveau der Einströmungsöffnung an der Platte *V*, zurückgeführt wird, entsteht ein ununterbrochener Kreislauf des Wassers vom Kessel durch das Rohr *A*, den Ausscheider *C* und das Rohr *B* nach dem Kessel zurück.

Wie aus Vorstehendem erhellt, ist die ganze Einrichtung sehr einfach und ihre Bedienung bereitet nicht die geringste Schwierigkeit, da die Vorrichtung ganz selbsthätig arbeitet und nur bisweilen die Unreinigkeiten abzublasen sind. Auch kann der Apparat bei den meisten der gebräuchlichen Kesselsysteme Anwendung finden. Zahlreiche im Betriebe befindliche Anlagen legen für die Leistungsfähigkeit des Apparates ein gutes Zeugnifs ab.

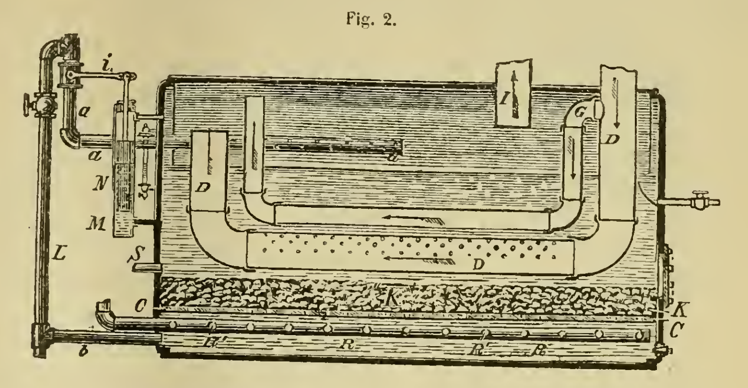
Ohne Zweifel sind als nicht zu unterschätzende Vorzüge der neuen Vorrichtung deren niedriger Anschaffungspreis und die verschwindend geringen Betriebsausgaben anzusehen. Die Firma *Eugen Kreifs* in Hamburg liefert den aus Sammeltrog, Auffangplatte und Ausscheider bestehenden Apparat je nach der Gröfse des Kessels zu 650 bis 800 M. und als Betriebsausgaben können nur der zum Ausblasen der Unreinigkeiten erforderliche Dampf, sowie der durch die Aufstellung des Abscheiders aufserhalb des Kessels bedingte Wärmeverlust in Anrechnung gebracht werden. Jedenfalls aber erweist sich eine solche Anlage ganz bedeutend ökonomischer gegenüber denjenigen, welche mit chemischen Agentien arbeiten, die stets durch frisches Material ersetzt werden müssen.

Ein mit Abdampf geheizter Apparat zum Vorwärmen und Reinigen des Kesselspeisewassers ist *W. Oliphant* in City of Paterson, New-Jersey, patentirt (D. R. P. Nr. 45692 vom 12. Juni 1888). Der Apparat besteht aus einem durch eine Filterschicht *K* in zwei Abtheilungen getheilten Kessel *A* mit Wassereinlauf *a* oberhalb und Wasserablauf *b* unterhalb des Filters, einem durch das Wasser hindurchgeführten, innerhalb desselben mit Seitenlöchern versehenen Zufuhrrohr *D* für den Abdampf mit einem oder mehreren engeren, ebenfalls durch das Wasser hindurchgeleiteten Zweigrohren *G*, welche ebenso wie das Zufuhrrohr *D* oberhalb des Wasserspiegels in den Dampfraum münden, und einem

mit Rückschlagventil versehenen Abzug I für den nicht condensirten Abdampf.

Der Wasserzufluſs wird geregelt durch ein Schwimmerventil, dessen Schwimmer N sich in einem besonderen Behälter M auf- und abbewegt

Fig. 2.



und mittels abgedichteter Kolbenstange auf den Ventilhebel i einwirkt.

Ein mit wagerechten, auf der Oberseite durchlochten Zweigrohren R_1 versehenes Rohr R unmittelbar unterhalb des die Filterschicht K tragenden Siebbodens C dient in Verbindung mit dem dicht über der Filterschicht vorgesehenen Ablaſs S zur Reinigung des Filters durch Emporströmenlassen von Dampf.

Der Grundgedanke, welcher durch die Speisewasserreinigung von *C. J. Mattison* in Oswego, N.-Y., verwirklicht wird, ist ebenfalls der, die im Wasser enthaltenen schädlichen Bestandtheile ganz oder doch theilweise zu entfernen, bevor dasselbe in den Kessel tritt.

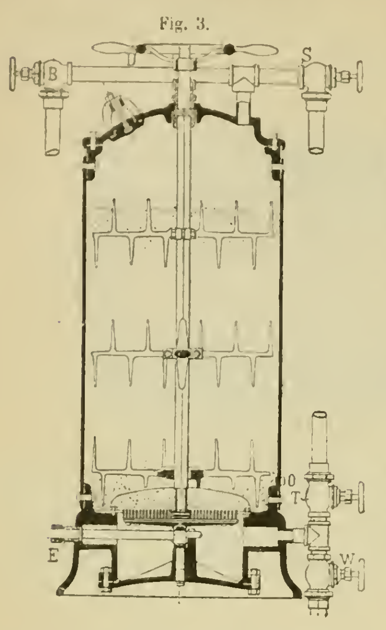
Es wird deshalb ein stetiger Umlauf des Wassers durch den Kessel und durch ein Filter bewirkt. Zur Hervorbringung dieses Umlaufes wird ein Dampfwasserableiter, ähnlich dem zum Rückbringen des condensirten Wassers in den Kessel bei Dampfheizungen, benutzt.

Das Wasser tritt aus dem Kessel durch die Leitung mit dem Ventil B in umstehend gezeichnetes Filter, und gelangt durch das Ventil T, immer unter Einwirkung des Kesseldruckes, in den Wasserableiter, und zwar durch ein Rückschlagventil unmittelbar vor demselben in den ringförmigen Raum um den Schwimmer.

Nachdem ersterer angefüllt ist, flieſst das Wasser über den Rand des oben offenen Schwimmers und fängt an, denselben zu füllen und ebenso auch einen kugelförmigen guſseisernen Behälter durch die bis auf den Boden des Schwimmers reichende Röhre. Nachdem sich der Schwimmer mit einer genügenden Menge Wasser gefüllt hat, sinkt derselbe plötzlich und öffnet dadurch mittels der in seinen Boden geschraubten, an einer Stange geführten röhrenförmigen Ventilstange und des Hebels ein Ventil, welches den Dampf vom Kessel zuläſst und da-

durch den Druck ins Gleichgewicht bringt. Das im Schwimmer befindliche Wasser gelangt alsdann durch eine Siphonröhre geleitet in den Kessel. Nachdem der Schwimmer sich geleert hat, kann der frische Kesseldampf einströmen und stellt dadurch mit dem in dem kugelförmigen Behälter befindlichen Wasser das Gleichgewicht her, so dafs sich dasselbe durch das Rückschlagsventil in den ringförmigen Raum ergiefst und dadurch wieder den Eimer zum Schwimmen bringt und endlich das das Gleichgewicht herstellende Ventil schliefst. In kürzester Zeit wird der Druck im Apparat durch Condensation reducirt und somit das Wasser vom Filter, wie oben beschrieben, in denselben getrieben, so dafs also eine continuirliche Thätigkeit des Apparates erzielt wird. Das Ende der Siphonröhre taucht in eine taschenförmige Vertiefung am Boden des Schwimmers, um einen gründlichen Abflufs des Wassers zu verursachen.

Fig. 3.



Beide, sowohl die Zu- als Abflufsröhre, sind mit Rückschlagventilen versehen: das eine in der Zuflufsröhre öffnet sich nach dem Inneren des Topfes und verhindert dadurch, dafs das Wasser sich in das Filter zurückergiefsen kann, — solange sich der Dampfdruck im Dampfwasserableiter befindet.

Das Rückschlagventil in der Abflufsröhre öffnet sich nach der inneren Seite des Kessels und verhindert das Zurückfliefsen des Wassers in den Ableiter, wenn in letzterem der Druck geringer ist als im Kessel. Die von der Aufsenseite der Zuflufsröhre nach dem oberen Theile des kugelförmigen Behälters führende Leitung dient zur Entlüftung beim Beginne des Betriebes und ist mit einem Entlüftungshahn ausgerüstet.

Das angewendete Filter ist ein solches gewöhnlicher Art. Seine Sandfüllung läfst sich zu Zeiten mit einem Rührwerk, das oben mit einem Handrad verbunden ist, durchrühren. Das gereinigte, durch *B* in das Filter gelangte Wasser tritt durch Ventil *T* in die Leitung nach dem beschriebenen Apparat. Ventil *W* kommt beim Ausspülen des Filters zur Anwendung. *S* ist ein Ablafsventil. Neu an dem Apparat ist das Sandventil, durch welches das Wasser austritt. Dasselbe besteht aus zwei kreisförmigen Platten aus Messing von etwa 3^{mm} Dicke, von denen die obere fest ist und den Boden des Sandbehälters bildet, wäh-

rend die untere mit Hilfe einer Excentervorrichtung etwas auf und nieder zu bewegen ist. Die obere Platte enthält eine gröfsere Anzahl Bohrlöcher, in welchen sich in der unteren Platte befestigte Stifte bewegen lassen. Der Raum zwischen den Stiften und den Wandungen der ihnen entsprechenden Löcher ist grofs genug, um das gereinigte Wasser durchzulassen, verhindert aber, wie beim feinsten Siebe, den Durchtritt von Sand. Die ringförmigen Schlitze haben nur eine Weite von etwa $0^{mm},25$. Die erwähnte Excentervorrichtung befindet sich auf der Welle *E*, welche sich von aufserhalb des Filterapparates mit einem Handhebel hin und her drehen läfst, und dient dazu, den Stiften eine senkrechte Bewegung während der Waschung des Filters geben zu können, oder auch zur Losmachung des angesammelten Schmutzes.

Das beschriebene System zeichnet sich durch Einfachheit und durch sichere Functionirung aus. (Fortsetzung folgt.)

Ueber Fortschritte in der Spiritusfabrikation.

(Patentklasse 6. Fortsetzung des Berichtes S. 132 d. Bd.)

I. *Rohmaterialien und Malz.*

Mutterkartoffeln hat *Alexander Müller* untersucht. Dieselben enthielten keine Stärke, auch fast kein Protein. Die mineralischen Bestandtheile waren auf etwa die Hälfte vermindert mit Ausnahme des Chlorkaliums, welches eine starke Anreicherung erfahren hatte. Der Verfasser ist der Ansicht, dafs die Mutterkartoffeln die Tochterknollen nicht allein aus dem eigenen Vorrath ernähren, sondern denselben auch, so lange erstere lebensfrisch sind, Nährstoffe aus dem Erdboden vermitteln. (*Landwirthschaftliche Versuchsstationen*, Bd. 36 S. 265).

Ueber den günstigen Einflufs der Lüftung des Getreides während der Quellzeit berichtet *Wenzel Christek* in der *Oesterreichisch-Ungarischen Brennereizeitung*, Bd. 13 S. 305. Das unter periodischem Luftzutritt gequellte Getreide wird viel früher quellreif und beginnt auch früher zu keimen, sodafs sowohl an Tennenraum, wie auch an Arbeit wesentlich gespart wird. Die Qualität des Malzes war eine sehr gute.

II. *Dämpfen und Maischen.*

Roggenmalz als Zumaischmaterial empfiehlt *Carl Bennewitz* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 284. Verfasser gibt dem Roggenmalz den Vorzug vor dem Roggen. Bringt man den Roggen 24 bis 30 Stunden später in den Quellbottich, so kann Roggen und Gerste zusammen wie gewöhnliches Gerstenmalz behandelt werden. 50^k Roggen als Malz auf 3000^l Maischraum ergaben eine Mehrausbeute von 22 bis 24^l Spiritus. Da hiervon nur 16 bis 18^l aus der Stärke des Roggens

stammen können, so mufs die Mehrausbeute von 6 bis 8l auf die Wirkung der in dem Roggenmalz enthaltenen reichlicheren Diastasemenge zurückgeführt werden. Es fand also eine gute Ausnutzung nicht nur des Roggens, sondern auch der anderen Maischmaterialien statt.

III. *Gährung und Hefe.*

Die todten Punkte bei der Kunsthefebereitung. Von Prof. ***Delbrück***. Als todte Punkte in der Kunsthefebereitung bezeichnet der Verfasser in einer Abhandlung in der ***Zeitschrift für Spiritusindustrie***, Bd. 12 S. 277, die Pausen, welche zwischen einzelnen Operationen der Hefebereitung eintreten und deren Beseitigung im Interesse der Gewinnung einer reinen, d. h. sowohl von Spaltpilzen, wie auch von anderen Hefeformen freien Hefe dringend geboten erscheint. Die Forschungen der Neuzeit auf dem Gebiete der Gährungsorganismen haben zu der Erkenntnifs geführt, dafs es in der That verschiedene Heferassen gibt, welche sich von einander sowohl in ihrer Thätigkeit, wie in ihren Lebensbedingungen wesentlich verschieden verhalten. In der Brauerei hat man sich diese Thatsache durch die Verwendung solcher, durch Culturen gut bewährter Hefeformen erzeugter Hefen längst zu Nutzen gemacht. Aber es unterliegt keinem Zweifel, dafs diese Frage auch für die Spiritusfabrikation von weittragender Bedeutung ist, worauf ***Delbrück*** schon mehrfach hingewiesen hat (vgl. 1888 269 326). Durch seine jetzigen Ausführungen sucht der Verfasser die Aufmerksamkeit der Praktiker auf diesen wichtigen Gegenstand zu lenken.

Unter reiner Hefe verstand man bisher eine solche, welche, abgesehen vom Milchsäureferment, frei von Spaltpilzen ist. Auf Grund der gewonnenen Erfahrungen über die Lebensbedingungen des Milchsäurefermeuts, hatte man auch die Umstände kennen gelernt, welche es ermöglichten, die Säuerung des Hefegutes zu einer reinen Milchsäurebildung zu gestalten. Seit man nun aber durch die klassischen Untersuchungen von ***Hansen*** die Bedeutung der verschiedenen Heferassen kennen gelernt hat, mufs der Begriff der reinen Hefe dahin erweitert werden, dafs die Hefe nicht nur frei von Spaltpilzen, sondern auch von andern Hefeformen sein, also eine reine Rasse darstellen mufs. Wenn nun auch die Frage, ob es in der That Hefeformen gibt, welche für die Brennerei besonders ungeeignet sind, indem dieselben z. B. untauglich zur Vergährung von Dickmaischen oder geeignet zur Hervorrufung der Schaumgährung oder anderer schlechter Gährungsformen sind, oder andererseits, ob es Hefeformen von besonders guten Eigenschaften, z. B. Erzeugung eines sehr reinen Spiritus, gibt, — wenn auch diese und ähnliche Fragen noch der Entscheidung harren, so dürfte bei dem bereits bekannten verschiedenen Verhalten der verschiedenen Heferassen ein derartiger Einflufs sehr wahrscheinlich und daher die Ausschliefsung fremder Hefeformen anzustreben sein.

Aufgabe bei der Kunsthefebereitung ist es also, die Kunsthefe nicht blofs zu schützen gegen Infection durch schädliche Spaltpilze, sondern auch gegen Infection durch schädliche Hefearten. Die Träger der Infection sind immer entweder das Rohmaterial oder unreine Lokale, Gefässe, Werkzeuge, oder unreine, mit Staub beladene Luft. Will man die Infection fernhalten, so ist in erster Linie die altbewährte Reinlichkeit zu üben und auch für reine Luft zu sorgen. Aber niemals wird man hierdurch, da ein Abschlufs der Luft nicht zulässig ist, die Infection vollständig verhindern können, man wird daher den Schutz gegen die Infection anderswo suchen müssen und der Gedanke liegt nahe, dafs ebenso wie bei den Spaltpilzen, so auch bei den schädlichen Hefeformen das Studium der Lebensgewohnheiten der einzelnen Hefearten die Mittel und Wege zu ihrer Unterdrückung finden lassen wird. Die Aufgabe der Praxis wird es aber sein müssen, die einmal rein bezogene Hefe auch rein von andern Hefearten zu halten und als Erfordernifs hierzu stellt Verfasser die *Vermeidung der todten Punkte* hin, die Beseitigung derjenigen Pausen in der Kunsthefebereitung, in denen die Hefe noch nicht da ist, oder in ihrer Thätigkeit ruht, wo aber andererseits gerade die Bedingungen für die Entwickelung fremder, in die Maische gelangender Hefeformen in Folge günstiger Temperatur und Säuerungsgrades besonders geeignete sind. Es ist eine bekannte Thatsache, dafs die lebhafte Thätigkeit eines Ferments die Entwickelung eines andern Ferments hindert und ebenso wird auch die lebende und gährende Hefezelle sich auch gegen das Eindringen anderer Hefearten vertheidigen. Will man eine Hefe rein und gesund erhalten, so ist also ein Hauptgrundsatz der: *Die Hefe mufs immer in Thätigkeit sein in den Flüssigkeiten, in welchen sie gezüchtet werden soll.* Hieraus ergiebt sich von selbst die Nothwendigkeit der Vermeidung der todten Punkte in der Kunsthefebereitung. Als solche schädliche Pausen bezeichnet der Verfasser einmal die Zeit von Beendigung der Säuerung bis zum Beginn der Anstellung mit Mutterhefe, und andererseits die Zeit, welche vergeht von der Abnahme der Mutterhefe bis zur Wiederbenutzung derselben zum Anstellen. Besonders gefährlich ist die erste Pause, welche etwa 10 Stunden dauert und wo die niedrige Temperatur von etwa 25^0, bei welcher das gesäuerte Hefegut sich befindet, gerade für die Entwickelung der durch Zufall in die Hefe gelangenden schädlichen Hefeformen sehr günstig wirkt, während gegen die Entwickelung von Spaltpilzen die niedrige Temperatur und die erhebliche Menge der vorhandenen Säure einen Schutz gewähren. Weniger gefährlich ist der zweite, ebenfalls etwa 9 bis 10 Stunden währende todte Punkt, denn hier kann man der Entwickelung schädlicher Hefearten durch rechtzeitige Abnahme der Mutterhefe, so dafs sie noch in flotter Thätigkeit ist, sowie durch concentrirteres Einmaischen, so dafs ein hoher Alkoholgehalt in der Mutterhefe vorhanden ist, entgegentreten. Immerhin aber wird doch vielfach ein Moment kommen,

wo die Hefe sich zur Ruhe setzt und den Platz frei macht zur Entwickelung nicht gewünschter Pilzarten.

Der Verfasser ist der Ansicht, dafs auf Grund der dargelegten Gesichtspunkte eine Reform der Kunsthefebereitung vorgenommen werden mufs. In welcher Weise und nach welchen Richtungen diese Reform angebahnt werden kann, erörtert der Verfasser in einem zweiten Aufsatz in *derselben Zeitschrift S. 285*, worin er *die Mittel und Wege zur Vermeidung der todten Punkte* bespricht. Um den möglichen Schädigungen durch den todten Punkt, welcher zwischen der Abkühlung des sauren Hefeguts und dem Anstellen mit Mutterhefe liegt, entgegenzutreten, macht der Verfasser unter der Voraussetzung, dafs möglichste Reinlichkeit auch der Luft, sowie Schutz des Hefeguts durch Bedecken nicht ausreichend sind, folgende Vorschläge. 1) Man halte das saure Hefegut auf einer so hohen Temperatur, dafs Organismen sich nicht weiter entwickeln können, und schreite erst dann zur Abkühlung, wenn nach erfolgter Abkühlung das Abstellen mit Mutterhefe sofort stattfinden kann. Zu diesem Zweck wird man das Hefegut mittels Dampfrührers oder indem man warmes Wasser durch den Kühler laufen läfst, anwärmen müssen und man wird hierbei eine Temperatur von 62,5⁰ bis vielleicht sogar von 75⁰ einhalten können, so dafs auch in einer kalt gelegenen Hefekammer sich das Hefegut bis zur Zeit des Anstellens mit Mutterhefe auf etwa 56⁰ hält. 2) Ein zweites Mittel würde in der sogen. kurzen Säuerung zu suchen sein, welche in der Praxis schon mehrfach mit sehr gutem Erfolg angewendet wird. Man würde das Hefegut einen Tag später als gewöhnlich einmaischen, jedoch Morgens möglichst früh, nachdem es zwei Stunden zur Zuckerbildung gestanden hat, es alsdann auf 50⁰ abkühlen und bei dieser Temperatur zur Säuerung bringen. Um eine regelmäfsige und schnelle Säuerung zu erzielen, wird das Miteinmaischen von etwas saurem Hefegut sich empfehlen. Man wird auf diese Weise reichlich Säure erzielen und unmittelbar vor der Anstellung mit Mutterhefe zur Abkühlung des Hefeguts schreiten können. 3) Als drittes Mittel würde sich unter Beibehaltung des üblichen Säuerungsverfahrens das sehr frühe Anstellen mit Mutterhefe empfehlen. Zu diesem Zweck müfste man allerdings mit der Anstelltemperatur noch unter 15⁰ heruntergehen und vielleicht auch das Mutterhefequantum noch verringern. Da dieses aber nicht unbedenklich ist, so würde sich für den Fall, dafs man die unter 2) genannte kurze Säuerung nicht anwenden will, vielleicht eine Combination der unter 1) und 3) angegebenen Verfahren empfehlen.

Zur Prüfung dieser Vorschläge würde sich am besten eine Brennerei eignen, welche an ganz auffallenden Gährungserscheinungen, z. B. Schaumgährung, welche durch Bezug neuer Saathefe überwunden wird, sich aber regelmäfsig nach einigen Wochen wieder einstellt, leidet. Hier müfste bei zweifachem Betriebe bei Bezug neuer Saathefe die eine Hefe

wie gewöhnlich geführt, die andere aber in einer der vorgeschlagenen Weisen abgeändert werden, um zu erfahren, ob diese so verschieden geführten Hefen auch bei der Gährung der Hauptmaische ein verschiedenes Resultat geben.

Eine sehr wichtige Frage ist es nun: „*Wie verschafft man sich die richtige Heferasse*“; dieser Frage tritt der Verfasser in einer dritten Abhandlung *S. 291* näher. Bekanntlich gibt es bereits Hefeculturstationen (in München, Wien, Kopenhagen, sowie auch in der Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin), welche rein gezüchtete Hefen für Brauereien liefern. Der Verwendung solcher Hefen für die Spiritusfabrikation steht aber vorläufig noch der hohe Preis von 50 M. für 1^k entgegen, umsomehr, da der Werth der einzelnen Heferassen für die Brennerei zur Zeit noch nicht hinreichend erkannt ist; man weiſs z. B. noch nicht, welche Heferasse bestimmt die Eigenschaft besitzt, Dickmaischen besonders gut zu vergähren und einen reinen Spiritus zu erzeugen, u. s. w. Es würde nun weiter der Bezug von Preſshefe in Frage kommen, dem stehen jedoch manche Bedenken entgegen. Einmal wechseln die Preſshefefabriken sehr oft mit der Saathefe, sie können daher keine Garantie dafür bieten, daſs sie immer die gleichen Heferassen züchten. Andererseits geht das Bestreben der Preſshefefabriken hauptsächlich auf die Gewinnung einer für Backzwecke geeigneten Hefe, es ist aber durchaus nicht ohne Weiteres anzunehmen, daſs eine solche Hefe auch für die Spiritusgewinnung gleich gute Eigenschaften besitzen muſs. Es liegt vielmehr eher die Vermuthung nahe, daſs dies nicht der Fall sein wird, denn die in den Preſshefefabriken aus den sehr dünnen und alkoholarmen Maischen gewonnene Hefe ist an ein ganz anderes Nährmedium gewöhnt, als es die hochprocentigen, an Alkohol reichen Maischen der Spiritusfabrikation darstellen. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, daſs gerade diejenige Heferasse, welche in der Dünnmaische gut gedeiht, in der Dickmaische weniger am Platze sein wird. Wenn nun auch die oft mit Preſshefe erzielten guten Erfolge dafür sprechen, daſs die sonstigen Verhältnisse der Hefeernährung in der Preſshefefabrikation eine Hefe hervorbringen, welche auch für Maischraumbrennereien geeignet ist, so liegt nach Ansicht des Verfassers in dem Bezug dieser Hefe doch immer ein gewisses Risiko. Der Verfasser schlägt daher als den richtigeren und sichereren Weg zur Beschaffung einer geeigneten Heferasse den Bezug einer guten Mutterhefe aus einer Maischraumbrennerei vor, welche notorisch einen gut geregelten, reinlichen Betrieb hat, in welcher hohe Ausbeuten vom Maischraum erzielt werden, sodaſs mit Nothwendigkeit anzunehmen ist, daſs in dieser Brennerei auch eine Heferasse arbeitet, welche leistungsfähig ist. Dieses Suchen nach der richtigen Heferasse müſste aber ganz systematisch betrieben werden durch Angebot seitens solcher Brennereien, welche im Besitz einer besonders leistungsfähigen Hefe zu sein glauben und andererseits durch

Nachfrage seitens derjenigen, welche eine leistungsfähige Hefe zu beziehen wünschten, sodafs sich also auch für die Brennerei ein Hefegeschäft, ähnlich wie es für die Brauerei längst besteht, herausbildet. Dieses würde den tüchtigen und leistungsfähigen Brennereiverwaltern auch eine schöne Nebeneinnahme bringen.

In einer weiteren Abhandlung *S. 506* kommt der Verfasser auf die *Bedeutung der Reinzuchthefe für die Prefshefefabrikation* zu sprechen. Hier scheint die Frage im allgemeinen noch keine praktische Behandlung gefunden zu haben, wäre aber gewiss sehr am Platze. Besonders diejenigen Fabriken, welche eine Specialität in der Lieferung von Stellhefe für Brennereien suchen, wären wohl veranlafst, der Frage der Reinhefe energisch näher zu treten. Aber auch das Hauptgeschäft der Prefshefefabriken, nemlich die Gewinnung guter Bäckerhefe, dürfte hierbei mit in Betracht zu ziehen sein, denn es ist wohl anzunehmen, dafs auch für Bäckereizwecke nur besondere Hefearten geeignet oder doch vorzuziehen sind, so dafs auch hier die Auswahl einer geeigneten Heferasse und die Reinzüchtung derselben wohl im geschäftlichen Interesse zu versuchen sein dürfte. Es wäre sogar ins Auge zu fassen, bezieh. in den Prefshefefabriken zwei Heferassen neben einander zu führen, von denen die eine der Erzeugung von Bäckereihefe, die andere der von Stellhefe für Brennereien dient, auch könnte die Frage aufgeworfen werden, ob nicht bei wirklicher Leistungsfähigkeit sich Prefshefefabriken ausschliefslich der Erzeugung vorzüglicher Stellhefe widmen sollten. Der Verfasser macht nun Vorschläge, wie derartige Versuche auszuführen wären. Entweder könnte man sich von einer Hefeculturstation aus einer in der Praxis bewährt befundenen Hefeform 1^k Reinhefe darstellen lassen, diese mit 60 bis 70^l Maische kunstgerecht anstellen und diese gährende Maische als Mutterhefe benutzen, oder aber — und diese Methode empfiehlt sich noch mehr — die Anwendung eines Reinzuchtapparates, wie solche von *Hansen* und *Kühle* in Kopenhagen und für kleinere Fabriken auch von *Lindner* construirt sind. In diesen Apparaten wird Maische in einem geschlossenen Behälter durch Erhitzen steril gemacht, unter völligem Abschlufs gegen Infection gekühlt und gelüftet und alsdann in einem geschlossenen Gährcylinder mit einer Reinhefe zur Gährung gebracht. Der Gährcylinder ist auch so eingerichtet, dafs eine Infection so gut wie völlig ausgeschlossen ist. Aus diesem Gährcylinder wird nun nach Bedarf Hefe zur Verwendung als Mutter entnommen; der Rest, welcher in dem Gährungscylinder zurückbleibt, wird durch neue Zuführung von steril gemachter, gekühlter und gelüfteter Würze zur weiteren Fortpflanzung gebracht, so dafs also continuirlich reiner Muttersatz aus dem Reinzuchtapparat entnommen werden kann. Der Apparat von *Lindner* kann durch das Vereinslaboratorium, der gröfsere von *Hansen-Kühle* vom Kupferschmiedemeister *F. W. Pest* in Berlin bezogen werden.

Die interessanten und praktisch wichtigen Gesichtspunkte, welche *Delbrück* in seinen Abhandlungen berührt hat, haben sogleich anregend gewirkt und die Praxis zu Mittheilungen über diese Frage veranlafst. Dieselben liegen in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 vor und enthalten einestheils Vorschläge zur Hefebereitung, welche mehr oder weniger vollkommen die Vermeidung der todten Punkte anstreben, theils sind es Mittheilungen über die Erfolge, welche mit solchen, bereits in der Praxis angewandten Verfahren erzielt wurden. So theilt S. 283 *Bennewitz*-Lindenburg sein Hefebereitungsverfahren mit. An derselben Stelle beschreibt *Trautmann* die Bereitung einer zweitägigen Hefe. Seite 313 wird über die Bereitung einer 24stündigen Hefe aus Rumänien berichtet. *A. Schneider*-Nedlitz macht S. 297 Vorschläge zur Führung einer zweitägigen Schlämpehefe; *Joh. Ernst Brauer* empfiehlt daselbst sein Hefeverfahren mit kurzer Säuerungszeit (vgl. 1888 **269** 328 und 1889 **273** 287).

Endlich berichtet S. 297 *Hesse*-Czerbienschin über Versuche, welche er mit einer sehr concentrirten Maischhefe mit kurzer Säuerungszeit ausgeführt hat. Die Versuche führten zu dem Resultat, dafs eine abgekürzte Säuerungszeit, selbst wenn dieselbe bei durchschnittlich 50° verläuft und nur eine geringe Säuremenge im Hefegut (1,5 gegen 1,8 bei der gewöhnlich geführten Hefe) erzeugt wird, den Alkoholgehalt sowie die Vergährung nicht in ungünstiger Weise beeinflufst. Es kann somit ohne Bedenken der eine todte Punkt auch bei denjenigen Brennereien, die nicht von der Bereitung der Maischhefe abgehen wollen, durch Führung einer Hefe mit kurzer Säuerung vermieden werden. Wenigstens ist dieses für die erste Hefe der Fall und für diejenigen Brennereien, die eine energische Kühlvorrichtung für das Hefegut besitzen. Nur der Umstand, dafs die 24stündige Maischhefe eine viel gröfsere Sorgfalt bei der Säuerung erfordert und zwar mitten in der Betriebszeit, hat den Verfasser bisher von der definitiven Einführung dieser Hefe abgehalten. — Der zweite todte Punkt läfst sich nach Ansicht des Verfassers leicht und einfach dadurch gänzlich beseitigen, dafs man die Mutterhefe nach ihrer Abnahme nicht sofort abkühlt, sondern sie ruhig weiter gähren läfst. Wer nicht concentrirt einmaischt, oder wer sonst befürchtet, dafs sich die Hefe matt gährt, kann alle 3 bis 4 Stunden mit etwas süfser Maische oder saurem Hefegut vorstellen. Die nothwendig werdende Abkühlung der Mutterhefe wird erst kurz vor dem Anstellen vorgenommen.

Speciell auf die Vorschläge *Delbrücks in Bezug auf die Prefshefefabrikation* geht *Foth* in einem Aufsatz *S. 313* näher ein. Er stimmt den Ausführungen *Delbrücks* bei, betont aber ganz besonders, dafs es nicht genügt, nur eine reine Hefe auszusäen, sondern dafs man auch dahin streben müsse, alle Bedingungen zu erfüllen, um eine reine Hefe zu *ernten*. Der Verfasser macht auf viele Mängel in der Prefshefefabri-

kation aufmerksam, die zu sehr am althergebrachten festhalte, den Fortschritten sich verschliefse und noch sehr der Verbesserung fähig sei. So ist die Ausnutzung der Stickstoff haltigen Bestandtheile noch eine sehr mangelhafte, ebenso die Aufschliefsung des Stärkemehls. Auch von der erzeugten Hefe geht ein Theil verloren. Vor allem ist anzustreben, für die Fortpflanzung der Hefe einen sterilen Nährboden zu schaffen, um Raum zu schaffen für die Erzeugung einer reinen Hefe, fremde Organismen aus der Prefshefefabrikation aber auszuschliefsen. Die Einführung der Reincultur hat nach Ansicht des Verfassers noch eine Umgestaltung des üblichen Verfahrens zur Bedingung und wird dazu beitragen, die Prefshefefabrikanten aufzurütteln und sie von neuem daran zu mahnen, wie unrationell sie heute noch arbeiten.

Ueber die Entwickelung und praktische Bedeutung der Hefeforschung veröffentlicht *P. Lindner* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 320, 336, 343, 352 und 367 eine umfangreiche Abhandlung, in welcher er eingehend die Art und Weise bespricht, wie die Wissenschaft dazu gelangt ist, unter den Hefen verschiedene Rassen herauszufinden und jede Rasse für sich absolut rein zu züchten. Der Verfasser gibt zunächst eine Darlegung der historischen Entwickelung unserer Kenntnisse über die Gährungsorganismen, wobei er naturgemäfs den Arbeiten von *Hansen* und *Jörgensen* die eingehendste Besprechung zu Theil werden läfst. Dann geht der Verfasser zu seinen eigenen Arbeiten über, welche die Prüfung der Frage nach der Constanz der Heferassen und die Reinzüchtung derselben zum Gegenstande haben. Zum Schlufs erörtert der Verfasser eingehend an der Hand von Abbildungen die Einrichtung und den Gebrauch der Apparate zur Reinzüchtung der Hefe, welche wir schon oben S. 378 erwähnt haben. Von welcher Bedeutung die Untersuchungen auf diesem Gebiete auch für die Praxis sind, dafür möge nur ein Beispiel angeführt werden. Bei der Untersuchung von Hefen aus verschiedenen Brennereien isolirte der Verfasser aus einer Hefe durch ganz zufällige Wahl drei Zellen, welche drei verschiedenen Hefearten angehörten. Aus dieser zufällig gefundenen Thatsache ist folgendes zu entnehmen. Einmal, dafs in jener Brennerei eine gröfsere Anzahl Hefearten bei der Gährung zusammenwirken, weiterhin, dafs eine jede dieser Arten zahlreich vertreten sein dürfte, und ferner, dafs die Möglichkeit vorhanden ist, dafs in dem gegenseitigen Kampfe zu verschiedenen Zeiten die eine oder die andere Art die Oberhand gewinnt. Bei völlig gleichmäfsigem Maischmaterial, bei gleicher Gährführung, könnten demnach dennoch die Gährungen different ausfallen, ebenso die Ausbeuten. Eine Verschlechterung der Verhältnisse wäre hier also nicht durch das Degeneriren der Hefe schlechthin, sondern grade durch die üppige Wucherung der schlechten Art herbeigeführt. Aus der Lehre von der Constanz der Hefearten schöpfen wir ferner die Gewifsheit, dafs, wenn wir eine Hefeart gefunden haben, die allen Ansprüchen Genüge leistet, wir bei er-

neuter Einführung derselben in die Praxis auch dieselben guten Erfahrungen mit ihr machen werden, vorausgesetzt natürlich, dafs wir unter den gleichen Bedingungen wie früher arbeiten. — Wir müssen uns hier auf diese kurze Skizzirung der Abhandlung des Verfassers beschränken, welche nur den Zweck haben soll, auf diese interessante Arbeit aufmerksam zu machen.

Hefezellen als Amöbennahrung und amöbenförmige Hefezellen. Von *P. Lindner.* Der Verfasser berichtet in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 327 über zwei sehr merkwürdige Erscheinungen, welche er zu beobachten Gelegenheit hatte. Die eine bezieht sich auf ein eigenthümliches Vorkommen und Verhalten von Amöben in Gesellschaft von Hefezellen, die andere auf eine merkwürdige Gestaltsveränderung von Hefezellen. Der Verfasser konnte den Vorgang des Ergreifens und des Einverleibens der Hefezellen durch die vorliegende Amöbenart beobachten, und fand denselben übereinstimmend mit dem bisher bekannten Verhalten der Amöben gegen Körper, die ihnen als Nahrung dienen. Auch bei dieser interessanten, durch Abbildungen erläuterten Arbeit müssen wir uns auf diesen kurzen Hinweis beschränken.

Ueber die Säuerung der Hefegefässe vor der ersten Einmaischung der Hefe am Anfange der Campagne. Zu diesem Zweck empfiehlt *M. Morawski* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 339 die Bereitung einer Hefe unter Zusatz von Presshefe. Am dritten Tage wird diese Hefe fortgegossen und die Hefegefässe von neuem bemaischt. Die Säuerung verläuft alsdann normal.

Verfahren der Vergährung von Dickmaischen mittelst Einblasens von Luft. Von *Karl Bennewitz* in Lindenburg bei Nakel. *Patentirt im Deutschen Reich vom* 26. Mai 1889 ab. Das Verfahren bezweckt die Regulirung der Temperatur in gährenden Dickmaischen durch Zuführen von warmer oder kalter Luft. Die Vortheile des Verfahrens, wonach die Anwendung der Gährbottichkühlschlangen vollständig wegfällt, bestehen in einer gänzlich vom Hauptbetriebe unabhängigen Arbeitsweise, einer besseren Ausnutzung des bisherigen Steigraums um etwa 60 Procent und in Ersparung von Brennmaterial, indem die Hauptmaschine zur Beschaffung von Wasser behufs Speisung der Gährbottichkühlschlange nicht zu arbeiten braucht. Den Vertrieb dieses Patentes hat *M. Stenglein* in Berlin übernommen, welcher in seiner Broschüre „Brennereibetriebs-Anleitung, bearbeitet für den deutschen landwirthschaftlichen Brennereibetrieb“ ausführliche Mittheilungen über die Handhabung des Verfahrens macht.

Ueber den Einflufs der Lüftung auf die Gährung hat *C. Durin* im Anschlufs an seine Untersuchungen über den Einflufs der Kohlensäure (vgl. 1889 271 287) Versuche ausgeführt, welche im wesentlichen das Resultat ergaben, dafs die Abwesenheit der Luft schwere Störungen in der Gährung hervorrufen kann, welche auf Reduktionsvorgänge zurück-

zuführen sind und welche durch Luftzuführung vermieden werden können. (*Journ. de la Distillerie Francaise*, 1889 6 430). (Fortsetzung folgt.)

H. Corden's Bohrratsche zum Lochversenken.

Die Fräserspindel *E* wird durch das gebohrte Loch geschoben, darauf der kegelförmige Lochsenker *J* aufgesteckt und mittels der Mutter *M* gehalten, so dafs sich das Triebwerk und das Werkzeug auf entgegengesetzten Seiten des Werkstückes befinden (Fig. 1 und 2 Taf. 17). Das Sperrrad *B* wird durch die Hobelknagge *A*, *C* getrieben, während die Spindel durch die Griffmutter *G* angestellt bezieh. gesteuert wird, während ein Einsatzring *F* mit seinem Bord sich an das Werkstück legt (Englisches Patent Nr. 8834 vom 16. Juni 1888).

Pappfüllung für Thüren.

Ueber die Vorzüge, welche die Verwendung der sogen. Oel- oder Stanzpappe bei Herstellung von Thüren bietet, berichtet die *Zeitschrift für Bauhandwerker* Folgendes:

Die Pappe wird in zugeschnittenen Stücken zu Füllungen verwendet und in den wie gewöhnlich aus Holz gefertigten Rahmen eingesetzt. Abgesehen von ihrer grofsen Widerstandsfähigkeit besteht der Vorzug der Pappe darin, dafs sie den Schall weit weniger leitet als Holz. Dabei nimmt die Pappe gut Oelfarbe an und wird dadurch unempfindlich gegen Feuchtigkeit. Die Zusammensetzung einer Thür mit Pappfüllungen bleibt im wesentlichen dieselbe wie mit Holzfüllung, jedoch kann der gesammte Rahmen, da die Möglichkeit gegeben ist, die Füllungen gröfser zu machen, schmäler und dafür stärker gemacht werden, so dafs seine eigene Neigung zu schwinden und sich zu werfen möglichst beschränkt wird. Die Pappfüllung wird ebenfalls in die Falze des Rahmens, und zwar möglichst tief eingeschoben; auch können auf der Füllung selbst Schmuckformen durch aufgeleimte Leisten erzielt werden.

Besonders gut eignen sich Pappfüllungen für Tapetenthüren, die bekanntlich in vielen Fällen den Vorzug vor den Thüren mit voller Bekleidung verdienen, weil sie billiger sind und die Zimmerwände nicht unangenehm unterbrechen. Solche Thüren erhalten nur auf einer Seite versenkte Füllungen, auf der anderen Seite liegen diese bündig mit dem Rahmen und werden übertapeziert. Bei Anwendung von Holz macht sich dessen üble Eigenschaft zu schwinden und zu reifsen durch die in der Tapete entstehenden Risse und Fugen recht unangenehm bemerkbar. Bei einer Thür mit Pappfüllungen kommt das nicht vor; hier wird die Pappe in einen offenen Falz eingelegt und mit breit- und flachköpfigen Nägeln befestigt. Die Fugen und Nagelköpfe werden, soweit nöthig, mit einem Kitt aus Leim und Kreide glatt verstrichen; die betreffende Stelle wird vor dem Tapezieren mit einem Papier- oder Zeugstreifen überklebt und so äufserlich unbemerkbar gemacht. Die Befürchtung, dafs sich die Pappe, weil nur auf einer Seite mit Papier bezogen, krummziehen oder ausbauchen möchte, ist bei der Stärke und Steifigkeit der hierzu benutzten „Kofferpappe“ ausgeschlossen.

Schornstein der Halsbrücker Hütte.

Ueber die hohe Esse zu Halsbrücker Hütte bei Freiberg macht die *Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, 1890 Nr. 7, nachstehende Mittheilung: Höhe 140^{m} bei 5^{m} lichter Weite; Ausdehnung des Fundamentes 12^{m} im Quadrat, darauf 9^{m} hohes verziertes Postament, auf demselben die 131^{m} hohe runde Säule, beide im Rohbau von gelben Thonverblendsteinen der Grube Ilse; Erfordernifs von 1500000 Ziegelsteinen, eingemauerte Eisen- und Kupfertheile 20000^{k}, Herstellungskosten 120000 M.; Fundament 60^{m} über den Hütten. Durch eine Locomobile getriebener selbsthätiger Aufzug zum Emporschaffen des Materials. Ein Schornstein von 468 Fufs = 142^{m},6 Höhe befindet sich in Glasgow und ein solcher von 500 Fufs = 152^{m},4 Höhe zu Paisley in Schottland. Der Freiberger Schornstein kommt an Höhe dem Strafsburger Münster = 142^{m} nahe zu gleich.

Vergleichende Uebersicht

über die Frequenz der technischen Hochschulen des Deutschen Reiches im **Winter-Semester 1889/90.**

Technische Hochschule	Mathematik und Naturwissensch.		Ingenieurwesen		Maschinenwesen		Architektur		Chemie		Forstwesen (Bergbau und Landwirthschaft)		Keiner Fachabtheilung zugehörig			Gesammtzahlen			Frequenz im Ganzen	
	Studirende	Hospitanten	Studirende	Hospitanten	Studirende	Hospitanten	Studirende	Hospitanten	Studirende	Hospitanten	Studirende	Hospitanten	Studirende	Hospitanten	Hörer	Studirende	Hospitanten	Hörer	1889/90	1888/89
Berlin	—	—	208	5	358 Sektion für Schiffbau 122	119 6	210	125	Chemie und Hüttenkunde 145	 28	—	—	—	92	39	1043	375	39	**1457**	1244
München	80	130	118	7	177	38	76	51	85	53	Landwirthschaft 15	 14	—	—	—	551	293		**844**	786
Karlsruhe	6	—	49	2	197	10	48	4	102 incl. Pharmaceuten	6	43	2	4	22	—	449	46	29	**524**	492
Stuttgart	14	—	27	—	77	—	58	—	66	—	—	—	30	-	193	272	—	193	**465**	419
Hannover	2	19	86	9	83	55	29	39	49 incl. Elektrotechniker	49	—	—	—	—	—	249	171	—	**420**	420
Dresden	8		62	4	89	11	33	8	73	9	—	—	—	83	—	265	115	—	**380**	364
Darmstadt	14	6	33	3	Maschinenw. 52 Elektrotechn. 75	 4 7	26	12	Chemiker 21 Pharmaceut. 13	 4 5	—	—	—		—	234	41	—	**275**	250
Braunschweig	—	—	20	—	57	—	13	—	35 30 Pharmaceuten	—	—	—	4	—	82	159	—	82	**241**	213
Aachen	—	—	16	3	61	18	13	12	30	19	Bergbau 9 Hüttenkunde 21	 — 4	—	9	—	150	65	—	**215**	204

Bücher-Anzeigen.

Der Dampfkesselbetrieb. Allgemeinverständlich dargestellt von Regierungsbaumeister *E. Schlippe.* Dresden. W. Baensch. 256 S.

Der Verfasser behandelt in recht verständlicher Weise die theoretische Seite in 4 Kapiteln und zwar im ersten die Wärme und die Wasserverdampfung, im zweiten und dritten Kapitel die Brennmaterialien und die Verbrennung, im vierten die Wärmeabgabe der Heizgase an den Dampfkessel. Die beiden folgenden Kapitel gelten den Feuerungsanlagen. Der weitere Raum ist der Anlage, der Ausrüstung und dem Betriebe der Kessel gewidmet. Dem Zwecke und dem Titel entsprechend, ist der den Betrieb betreffende Theil besonders sorgfältig behandelt, so dafs das Werk dem Betriebspersonal besonders empfohlen werden kann.

Lehrbuch der mechanischen Weberei für Textil-Gewerbe- und höhere technische Schulen von *Franz Reh*, Maschinen-Ingenieur, k. k. Lehrer für mechanische Technologie. Mit 306 in den Text gedruckten Original-Holzschnitten. Wien. Gerold's Sohn. 223 S. 7 Mk.

„Nicht zum Diener eines oder des anderen Webstuhlsystemes soll der Schüler in der Theorie der mechanischen Weberei in der Schule gedrillt werden, sondern das theoretische Studium soll demselben die Mittel an die Hand geben, das ganze Gebiet des mechanischen Webstuhlbaues sicher und mit kritischem Blick zu beherrschen. Sie soll ihn das Nebensächliche der Construction von deren Wesen, die Form von der Sache unterscheiden lehren." So äufsert sich der Verfasser über sein Ziel. Als Hilfsmittel zum Verständnifs werden neben der elementaren Algebra die graphischen Methoden häufig herangezogen. Die Mechanismen sind durch sehr klare Skizzen zum Verständnifs gebracht. Das Werk empfiehlt sich nach Plan, Ausführung und Ausstattung aufs beste und wird als erstes seiner Art dankbar aufgenommen werden.

Leitfaden des Maschinenbaues für Vorträge sowie zum Selbststudium für angehende Techniker, Maschinenzeichner, Constructeure und technische Beamte industrieller Etablissements. Von *J. Pechan.* Dritte Abtheilung: Werkzeugmaschinen und Transmissionen. Mit 43 Tafeln. Reichenberg. J. Fritsche. 193 S. Text. 8 Mk.

Die Arbeitsprocesse, zu deren Ausführung die Werkzeugmaschinen dienen, sind, als in das Gebiet der Technologie gehörend, im vorliegenden Werke nicht berührt und beschränkt sich der Verfasser auf die Darlegung der Construction der Werkzeugmaschinen. Die ersten 9 Kapitel sind den Antrieben gewidmet, von denen diejenigen mit rotirender Spindel naturgemäfs am ausführlichsten behandelt werden; dann folgen die Antriebe mit Zahnstange, Schraube, Kurbel, Hebel, Schleife, mit schwingendem Werkzeug und combinirtem Antriebe. Mit einiger Ausführlichkeit sind auch die so wichtigen Steuerungen behandelt. Dann folgen die Vorrichtungen zum Einspannen, die Lagerungen und Führungen, sowie die anderweitigen Constructionselemente. Da bei jeder Werkzeugmaschine die Arbeitsgeschwindigkeit von hervorragender Wichtigkeit ist, so ist auch dieser Theil eingehend behandelt und durch Diagramme erläutert. In den Tafeln ist eine grofse Menge recht brauchbarer und sorgfältig ausgewählter Beispiele gesammelt, die dem Constructeur gute Dienste leisten werden, da die Zeichnungen gröfstentheils in genauem Mafsstabe ausgeführt und vielfach mit eingeschriebenen Mafsen versehen sind. Zum Selbstudium sind Text und Tafeln recht geeignet.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der „Union" Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Neuerungen in der Tiefbohrtechnik; von E. Gad.

(Fortsetzung des Berichtes S. 124 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Taf. 19.

In Bezug auf die Gesteinsbohrung tritt in der Ausstellung von *Berlin* das sichtbare Bestreben hervor, die Schiefsarbeit durch mechanisches Sprengen zu ersetzen, wodurch naturgemäfs der Entzündung von schlagenden Wettern und Kohlenstaub, sowie anderen mit dem Abthun von Schüssen verbundenen Gefahren wirksam vorgebeugt werden würde. In dieser Richtung sind drei Apparate zu nennen.

Zuerst ist die sogen. *Bosseyeuse* von *Dubois und François* (Fig. 1 bis 3 Taf. 19) anzuführen, welche die *Société Cockerill* in Seraing, Belgien, ausgestellt hat.

Der Bohrmeifsel (Fig. 1) wird zum Vorbohren an *der Bohrspindel a* (Fig. 2) durch einen Splint befestigt. *Der Betriebscylinder b* (Fig. 3) ertheilt der Bohrspindel die stofsende und drehende Bewegung.

Fig. 3 stellt den Bewegungsmechanismus durch den Luftcylinder genauer dar. Die Prefsluft wird durch das Schieberventil *c* zugeführt. Die Stange desselben ist an einem Ende zu dem Kolben *d* verstärkt, der in einem Cylinder arbeitet, zu welchem die Luft durch ein Zuführungsloch im Kolben eingeht. Diese Luft entweicht periodisch durch das Luftventil *e*, falls dasselbe bei Ueberdruck in einer Richtung durch den Daumenhebel *f* geöffnet wird. Der Rückstofs der Bohrspindel wird durch den Gegenkolben *g* im Ausdehnungscylinder *h* begrenzt, für welchen letzteren die Luft durch die Zuführungshöhlung *i* dringt. Die Bohrspindel besitzt beiderseitig eine Längsnuth (Fig. 2), und geht durch das Klauenrad *l*, welches in den Nuthen eingekeilt ist, so dafs das letztere die Bohrspindel bei seiner Drehung mitnimmt, ohne deren Längsbewegung zu hemmen. Der an der Stange *m* befestigte Daumen *n* greift in die Zähne des Klauenrades *l* ein, und dreht bei der Schwingung, in welche die Stange *m* durch den Prefsluftmechanismus bei *o* versetzt wird, das Klauenrad nebst Bohrspindel und Meifsel ruckweise herum.

Der Bohrmechanismus ist auf einem fahrbaren Rahmen mit niedrigen Rädern montirt und wird an der Bodenschwelle *p* mittels der Schraube *q* festgestellt. Der Rahmen ist um den Eisenpfosten *r* wagerecht mittels des Handrades *s* und Schneckenrades *t* drehbar. Die Schraube *u* dient zur Elevirung der Bohrspindel, und die Schraube *v*, um den Mechanismus im Ganzen zu heben und zu senken. Der Betriebscylinder *b* erhält durch die Schraube *w* und das Handrad *x* Vor- und Rückwärtsbewegung auf dem Rahmen.

Nach dem Vorbohren der Bohrlöcher wird der Meifsel durch den Stempel *g* ersetzt, welcher durch denselben Mechanismus gegen das in das Bohrloch gesteckte Keilwerk *z*, aus zwei äufseren abgeschrägten

Legekeilen und einem inneren entsprechenden „Federkeil“ (aiguille) bestehend, so lange gestofsen wird, bis ein Stück des Gebirges niederbricht.

Dieser Apparat ist im Kohlenwerke von Marihaye allgemein im Gebrauche und wird auch vielfach zu Blanzy, Seraing, Six Bonniers und Gosson in verschiedenen Gebirgsarten verwendet.

Der zweite Apparat ist von der *Société Marcinelle und Couillet* in Belgien ausgestellt, und benutzt zur Beseitigung der Schiefsarbeit die *Drehbohrmaschine* und die sogen. „vielfachen Keile“ (coins multiples) von *Elliot* (D. R. P. Nr. 42993 vom 8. Sept. 1887). Die Bohrmaschine ist an einer eisernen Säule angebracht, welche man durch Schrauben gegen Sohle und Firste feststellt, und wird von zwei Mann, zu jeder Seite der Säule einer, von Hand mit der Bohrratsche betrieben. Die mittels Schlägels, also auch von Hand, eingetriebene Keile unterscheiden sich von denen der vorigen Maschine dadurch, dafs zwischen die unmittelbar in das Bohrloch einzulassenden beiden Legekeile zunächst noch ein zweitheiliger Keil und erst in diesen der eigentliche Schlufskeil eingetrieben wird.

Der dritte Kohlensprengapparat ohne Anwendung von Schiefsarbeit ist von *J. Quaglio* in Berlin (Patent *Walcher*) ausgestellt, wie er seit 1886 auf den Steinkohlengruben bei Karwin (Oesterreichisch-Schlesien) eingeführt und auch anderwärtig versucht ist. Die für den Apparat erforderlichen Bohrlöcher von 117^{mm} Durchmesser und 1^{m} Tiefe werden mit der verstärkten *Lisbeth*'schen Handbohrmaschine hergestellt. Bei dem Apparate selbst handelt es sich um das Anpressen von zwei in das Tiefste des Bohrloches eingebrachte Keilplatten an die Bohrlochswände, welches dadurch erfolgt, dafs mittels Einwirkung einer hydraulischen Pumpe auf eine Anzahl Gufsstahlknaggen, welche zwischen Keilplatten und dem Mittelstücke im Winkel von 45^{0} befestigt sind, die Knaggen sich bis 90^{0} aufrichten und durch diese Hebelwirkung die Keilplatten gegen die Bohrlochswandungen pressen.

In Bezug auf Sprengstoffe zum Abthun von Bohrlöchern zeigt die *Erste Bayerische Basalt-Actiengesellschaft* in Bayreuth die Modelle eines Dynamit-Aufwärmeapparates, sowie eines nach gesetzlichen Vorschriften erbauten Dynamit-Magazins. Auch die *Mansfelder Kupferschiefer bauende Gewerkschaft* in Eisleben stellt ein Dynamithaus, und zwar das beim Kexberger Fahrschachte, im Modelle aus.

August Below, Tiefbau-Unternehmer, Berlin S. Gräfestr. Nr. 12, zeigt in Modell und Zeichnung das gefahrlose Verfahren beim Laden von Bohrlöchern zum Sprengen von Felsen, sowie mehrere verwendbare Sprenghülsen.

Elektrische Zündmaschinen, Muster elektrischer Minenzünder, Mustertafeln von Zündrequisiten wurden von Hofmechaniker *A. Bornhardt* in Braunschweig, Zündschnur mit unverbrennlichem, wasserdichtem Ueber-

züge, Muster von Wasserpatronen, verbesserte elektrische Zündmaschine mit Entlader und Funkenmesser von der *Königl. Bergwerksdirektion Saarbrücken* ausgestellt.

Von besonderem Interesse ist die Ausstellung des Sicherheitssprengstoffes *Roburit* seitens der Firma *H. A. Eckstein*, Hütten- und chemische Producte, Leipzig und Berlin, Neuenburgerstr. Nr. 16.

Der Sprengstoff Roburit (D. R. P. Nr. 39511 vom 20. April 1886 und Nr. 43866 vom 2. Februar 1887), sowie der gleichfalls ausgestellte Sicherheits-Zündschnurzünder (D. R. P. Nr. 43117 vom 6. Juli 1887) zur Verhütung von Schlagwetter-Explosionen und Kohlenstaub-Entzündungen in Kohlengruben, sind Erfindungen des Herrn Dr. *Carl Roth* in Charlottenburg und Fabrikate der Rheinisch-Westfälischen Roburit-Gesellschaft, *Korfmann und Franke*, Kommandit-Gesellschaft in Witten an der Ruhr.

Roburit ist ein mechanisches Gemenge von zwei an sich völlig inexplosiblen Stoffen. Als Sauerstoffträger werden je nachdem salpetersaures Kali oder Natron oder Ammoniak gewählt; als organische Substanz Chlornitroverbindungen des Benzols oder Naphtalins. Die Versendung geschieht mithin in getrennten Substanzen ohne jede Gefahr, und selbst das gemischte Product ist ohne heftige Stichflamme fast unentzündlich und brennt, wenn entzündet, langsam ab. Die fabrikmäfsige Herstellung der zu 70 bis 80 Proc. im Roburit enthaltenen salpetersauren Alkalien ist absolut ungefährlich und die 20 bis 30 Proc. Halogennitroproducte der Kohlenwasserstoffe des Steinkohlentheeres erfordern bei der Fabrikation nur die gewöhnlichen Sicherheitsmafsregeln gegen Einathmen nitroser Dämpfe oder direkt sich verflüchtigender Substanztheile.

Die Kraft des Roburit, obgleich 20 Proc. gröfser als die des Dynamit, äufsert sich im Gegensatze zu diesem zerschmetternd wirkenden Sprengstoffe bei Sprengungen in einer schiebenden und klüftenden Weise, wodurch das abzusprengende Material in grofsen Blöcken und nicht in kleinen minderwerthigen Stücken gelöst wird. Bei dem geringeren specifischen Gewichte sind allerdings gröfsere Bohrlöcher erforderlich, doch wird die damit verbundene gröfsere Arbeit durch den erhöhten Erfolg ausgeglichen. Ein weiterer Vorzug des Roburit ist, dafs er, im besetzten Bohrloche zur Explosion gebracht, niemals schlagende Wetter oder Kohlenstaub entzündet. Ferner sind seine Verbrennungsproducte, aufser geringen Mengen Salzsäure nur Kohlensäure, Wasserstoff und Stickstoff, und nicht das giftige Kohlenoxyd, so dafs Fortsetzung der Arbeit an der Sprengstelle unmittelbar nach der Sprengung geschehen kann. Durch Feuchtigkeit geht die Sprengkraft des Roburit verloren. Während daher einerseits in feuchten Löchern die Roburitpatrone einer wasserdichten Hülle bedarf, so beugt doch im Falle des Versagens ihr sicheres Verderben späteren Unglücksfällen durch nachträgliche Explosionen vor.

Im Vergleiche zu Nitroglycerin gewährt Roburit den Vortheil, dafs es nicht wie ersteres bei 8° C., sondern vielmehr gar nicht gefriert und mithin auch die Gefahr der Selbstentzündung, wie das Nitroglycerin beim Aufthauen bietet, ausschliefst. Die Vorzüge des Roburit, auch in Bezug auf die finanziellen Vortheile, behandelt eingehend die Brochüre des Herrn *Max Georgi*, Bergverwalter vom königl. Steinkohlenwerke zu Zauckeroda: *Ueber die theoretische Bewerthung und praktische Untersuchung der Sprengstoffe* (Freiberg 1887).

Vgl. auch *Lehmann*, „Ergebnisse in der Versuchsstrecke bei Neunkirchen", *Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preufsischen Staate*, 1883 Bd. 35 S. 96 und 97.

Auskunft ertheilt die oben genannte ausstellende Firma.

Dr. *Roth*'s Sicherheitszünder (1889 **273** * 65) zur Verhütung von Schlagwetter-Explosionen und Kohlenstaub-Entzündungen (Fig. 4) schliefst zwei Veranlassungen zu Unfällen aus, indem er die Benutzung flammender oder glühender Körper zur Entzündung des Pulvers der Zündschnur vermeidet, wie auch die aus der Zündschnur selber rückwärts in den Stollen hervorschlagende Stichflamme unschädlich macht.

In die am unteren Ende verflachte Messinghülse *a* wird die Zündschnur *b* so weit vorgeschoben, bis sie bei Einschnürung *c* am weiteren Eindringen verhindert wird und hier auf ein aus chlorsaurem Kali und Zucker geprefstes Plättchen *d* trifft.

Durch eine peripherisch drückende Zange wird die nachgiebige Metallhülse etwa bei *e* an zwei entgegengesetzten Stellen so fest gegen die Zündschnur geprefst, dafs zwischen der Metall- und Zündschnurwand für die auftretenden Verbrennungsgase noch genügend Raum zum Entweichen bleibt. Hierauf wird die Zündschnur so weit umgebogen, dafs sich das flache Ende *f* der Hülse senkrecht oben befindet. Durch einen mit der zum Ankneifen benutzten Zange bewirkten Druck an der schwarzen Marke bei *g* erfolgt die Zertrümmerung des Glasfläschchens *h*, dessen aus concentrirter Schwefelsäure bestehender Inhalt sich auf das Zündplättchen *d* ergiefst und dieses entzündet. Die Stichflamme der nunmehr brennenden Zündschnur erfährt in dem breit geprefsten und eventuell mit stark krystallwasserhaltigem Salze gefüllten Hohlraume *f* eine solche Abkühlung, dafs sie innerhalb dieser Zündertheile schon erlischt.

Der Umstand, dafs Roburit verhältnifsmäfsig viel Raum in Anspruch nimmt, läfst seine Verwendung zum Torpediren von Tiefbohrlöchern nur bei grofser Weite derselben angängig erscheinen. In Pennsylvanien wird hauptsächlich dazu Nitroglycerin verwandt, während sich in Galizien bei neueren Versuchen plastische Sprenggelatine als am zweckmäfsigsten gezeigt hat. In letzterem Oelgebiete haben seit dem ersten Sprengversuche bei Polana (vgl. meinen Bericht *D. p. J.* 1889 **271** 295) in jüngster Zeit noch zwölf weitere Bohrlochsprengungen,

und zwar bei Polana, Rajskie, Lodyna, Sagórz und Brzozowiec stattgefunden, über welche nunmehr 13 Sprengversuche Herr *W. Nooh* in der vierten Bohrtechniker-Versammlung zu Budapest im Juni 1889 einen eingehenden Bericht erstattet hat, der in der *Allgemeinen österreichischen Chemiker- und Techniker-Zeitung* Nr. 14 vom 15. Juli 1889 zum Abdrucke gekommen ist.

Es lassen sich bereits folgende Schlüsse ziehen:

1) Eminente Wirkungen, wie sie in Amerika stellenweise, keineswegs allgemein, erzielt werden, haben frische, ergiebige Oelfelder zur Voraussetzung. Arme, abgepumpte Oelbrunnen können auch durch Torpedos nur unwesentlich aufgebessert werden.

2) Als Sprengmittel empfiehlt sich plastische Sprenggelatine, welche 95 Proc. Sprengkraft von Nitroglycerin, gegen nur 65 Proc. des Dynamit I, ergibt, daher weniger Raum als letzteres beansprucht, sich gut laden läfst, im Winter leicht zu thauen ist und gegen Wasser unempfindlich bleibt.

3) Die Ladungen können nicht leicht stark genug gewählt werden. Sprengladungen von 100^{k} Sprenggelatine lassen die Bohrlochsverrohrung wenige Meter über der Schufsstelle völlig unversehrt.

4) Die Form der Sprenggelatine-Patronen kann in einfachster Weise aus einer dünnen Blechhülse bestehen, die viel Raum für den Sprengstoff läfst und die Ausnützung der Bohrlochsweite gestattet.

5) Von Zündungsarten empfiehlt sich die Zündung mit Fallgewicht am meisten. Beim Aufhängen des Torpedos an einem geschmeidigen Manilaseile wird letzteres beim Schusse sicher aus dem Bohrloche herausgeschleudert.

Die Einrichtung des Torpedokopfes mit drei Pistons ist absolut zuverlässig und gefahrlos.

Die elektrische Zündung, sowohl die mit Reibungselektricität als die mit Batteriestrom eignet sich aus folgenden Gründen nur ausnahmsweise:

a) Sie ist mit grofsem Zeitaufwand verbunden.

b) Trotz aller Vorsicht beim Einhängen des Torpedos kann leicht eine Verletzung der Drahtisolirung eintreten. Auch greift das Bergöl die Kautschukumhüllung an, wodurch Ableitung verursacht und die Zuverlässigkeit der Zündung beeinträchtigt werden kann.

c) Die Zündung ist sehr kostspielig, weil die theuren Leitungen durch den Schufs stets zerstört werden.

Elektrische Zündungen sind z. B. bei kleinen Torpedos zur Beseitigung von verklemmtem Bohrgeräth angezeigt, wo die Lage eine solch unregelmäfsige ist, dafs man mit dem Fallgewichte nicht sicher beikommen kann.

Der *Pirmann*'sche Zugzünder ist schon anwendbarer als der elektrische, nur ballen sich die erforderlichen beiden Drahtseile beim Schusse im

Bohrloche oft zusammen und müssen dann meist mit dem Krätzer entfernt werden.

Der „Laufteufel“ ist nur anwendbar, wenn der Torpedo auf der Bohrsohle fest und gerade steht.

6) Es darf nur so viel Wasser über dem Torpedo stehen, als sicher durch den Schufs aus dem Bohrloche geschleudert werden kann, da sonst das rücksinkende Wasser abkühlend und hindernd auf den Oelzustrom wirkt.

7) Das sofortige Ausräumen des Bohrloches nach dem Schusse ist dringend erforderlich, damit sich keine Schlamm- und Trümmermassen in ihm festsetzen.

Was das Auftreten der Tiefbohrtechnik auf der vorjährigen internationalen Ausstellung in Paris betrifft, so findet dieselbe zunächst eine gebührende Stelle in der grofsartigen Ausstellung der Erdölindustrie seitens der grofsen Raffinerie-Firma *Gebrüder Deutsch* in Rouen, Paris, Santander u. s. w.

Zur Aufstellung diente das Innere eines Erdölreservoirs von 20000^{hl} Fassungskraft auf der linken Seite der Pont de Jena am Quai, welches nach Schlufs der Ausstellung im „Luciline“-Werke zu Rouen-Queville zur Aufstellung gelangen wird. Beim Eintritte befindet man sich zunächst in einer Galerie, welche in ein inneres Zimmer führt, dessen Aufsenwand mit photographischen Aufnahmen und Gemälden, von Mineralöl-Raffinerien, Pumpen und Transportanlagen bedeckt ist. Den Raum füllen Producte und Modelle — darunter ein solches eines Bohrthurmes von Baku — sowie eine Sammlung von bekannten Bohrgeräthen und Röhren.

In das Innere des vorerwähnten Zimmers tritt man durch zwei Thüren, die zu zwei Treppenfluchten führen, von denen jede zu einer Plattform mit panoramaartigen Aussichten führt. Die eine zeigt einen Erdöldistrikt mit unzähligen Bohrthürmen, erschlossenen Springbrunnen, die Südwest-Röhrenleitung, *Chanter*'s Eisenbahn und die grofse Strafse zwischen Canonsburg und Washington. Die zweite zeigt den Balachanedistrikt bei Baku mit viel dichter zusammengedrängten Bohrthürmen, die abweichend von den schneller und leichter zusammengefügten amerikanischen Gerüsten schwer mit Planken überkleidet sind, mit mächtiger und höher sprudelnden Naphtaquellen, deren überreiches Ergebnifs oft monatelang täglich 30000 bis 40000 Barrel füllt, während zugleich die durch die unterirdischen Gase mitherausgeprefsten Steine und Sande die ganze Umgegend verwüsten. Vielfach läfst sich auch der überströmende Reichthum gar nicht bergen, und ungezählte Millionen Fässer verrinnen im Sande, denselben mit feuergefährlichem Stoffe sättigend. Oft entzündet sich auch ein Oelbrunnen, wenn man beim Bohren plötzlich auf eine Gasader stöfst und keine Zeit behält, das Feuer der Dampfmaschine rechtzeitig zu löschen. Das Bild zeigt solch einen brennenden

Oelbrunnen und zugleich den Versuch bewaffneter Tataren, um durch Aufschichten hoher Sandwälle des Feuers Herr zu werden.

Oberst *Desvaux* richtete 1854 in dem Thale Oued-Rirh im südlichen Algerien die ersten artesischen Bohranstalten ein, um aus dem etwa 150^{km} lang von Süden nach Norden in der Tiefe von 50 bis 80^{m} unter dem Wüstensande strömenden „Nil souterrain“, das vortreffliche Wasser zu heben, welches die Eingeborenen bereits vordem durch mühevolle Abgrabungen gewonnen hatten. Seitdem sind 670 Brunnen gebohrt, von denen 280 übersprudeln, wodurch täglich 4 bis 5 Millionen Liter Wasser zur Herstellung und Bewässerung von Oasen gewonnen werden. Die 1877 gegründete Gesellschaft *Oued Rirh* bebaut heute 40 neu geschaffene, von 15000 Seelen bewohnte Oasen mit Dattelpalmen und anderen Südfrüchten, womit sie einen erheblichen Gewinn erzielt.

Auch eine andere landwirthschaftliche Gesellschaft, die *Société agricole et industrielle de Batna et du Sud-Algérien*, Paris rue St. Lazare 7, hat in Algier durch zehn artesische Brunnen ein Gelände von 400^{ha} befruchtet und gewinnt bereits jährlich etwa 1000 Francs von 1^{ha}. Auch diese Gesellschaft hat Bohrgeräthe für die Sahara, sowie Profile und Karten ausgestellt.

Es läfst sich übrigens wohl hoffen, dafs Deutschland in seinen sandigen südwestafrikanischen Colonien mit ähnlichen Bestrebungen gleichartige Erfolge erzielen wird.

Das Haus *Lippmann* hat aufserdem sein reichhaltiges Bohrmaterial in grofsartiger Weise zur Ausstellung gebracht, desgleichen die Firma *A. Paulin Arrault*, Nachfolger von *Mulot*, *St. Just* und *Léon Don*, Paris, rue Rochechonart 69, und ebenfalls neben manchen anderen auch *Henri Becot*, Paris, rue Vézeley 15, sowie *Henri F. de Hulster et ses fils*, Crespin (Nord). Alle diese Ausstellungen, so reichhaltig und schön sie sind, bringen indefs doch nichts eigentlich Neues.

Von Gesteinsbohrmaschinen hat die bekannte amerikanische Firma *Ingersoll Rock Drill Comp.*, New York, Parkplace 10, ihren bewährten Apparat für Prefsluftbetrieb in Verbindung mit einer neuen Einrichtung ausgestellt. Während bisher die Maschine in sehr verschiedenen Gröfsen, in erster Linie mittels des sehr sinnreich construirten Dreifufses (Fig. 5), demnächst aber auch an einer zwischen Boden und First eingespannten Säule u. s. w., zur Arbeit aufgestellt wurde, findet neuerdings die Verwendung derselben Maschinerie auf niedrigen Rädern statt.

Von dieser Form existiren zwei Gröfsen, die eine 315^{k} schwer, $2^{m},30$ lang, für Vorbohren von $1^{m},40$; die zweite 225^{k} schwer, $2^{m},15$ lang, $0^{m},37$ hoch, für Vorbohren von $1^{m},50$, und zwar in einem Kohlenstreifen von nur $0^{m},40$ Mächtigkeit.

Die Kolbenstange ist mit Zügen versehen, wodurch völlige Stabilität erreicht, und jede Erschütterung durch verlorene Bewegung vermieden wird. Es ist kein rotirendes Maschinenventil vorhanden, so dafs keine

Luft verloren geht. Dagegen sind zwei unabhängige Schieberventile angebracht, mit deren Hilfe Länge und Stärke des Hubes unter Controle des Maschinenführers steht. Die Räder sind wagerecht verschiebbar, damit man die Maschine nach Bedarf abbalanciren kann. Die grofsen Nabenlager schwächen die Stofswirkung ab und beugen der Lockerung durch die verlorene Bewegung vor.

Ein am 18. Januar 1889 mit dieser Maschine in Brookside, Ala., angestellter Versuch hatte folgendes Ergebnifs:

1) Ein Raum von $12^m,5$ Umfang, $1^m,2$ tief in 1 Stunde 35 Minuten abgebohrt.

2) Ein Raum von 11^m Umfang, $1^m,2$ tief in 2 Stunden abgebohrt.

3) Ein Raum von $5^m,6$ Umfang, $1^m,2$ tief in 55 Minuten abgebohrt.

4) Ein Raum von $14^m,5$ Umfang, $1^m,2$ tief in 2 Stunden 10 Minuten abgebohrt. 20 Minuten wurden dabei dadurch eingebüfst, dafs die Maschine der brüchigen Decke wegen umgestellt werden mufste, und dafs Verstrebungen dicht am Orte hinderlich waren. Das Abbalanciren der Maschine nahm 13 Minuten in Anspruch.

5) Ein Raum von $12^m,65$ Umfang, $1^m,2$ tief in 2 Stunden 10 Minuten abgebohrt. Etwas Aufenthalt wurde ebenfalls durch die ad 4 angegebenen Gründe herbeigeführt.

Es wurde an jenem Tage im Ganzen ein Raum von 74^m Umfang, $1^m.2$ tief in Zeit von 8 Stunden 47 Minuten abgebohrt, wobei die Zeit für Umstellung der Maschine und für Austausch der fünf gebrauchten Meifsel einbegriffen ist.

Zur Arbeit waren ein Maschinenführer und ein Mann zum Abräumen des Schuttes erforderlich.

Die oben beschriebene Gesteinsbohrmaschine der *Société Cockerill* in Seraing, Belgien, von *Dubois und François* zum Ersatze der Schiefsarbeit durch mechanisches Sprengen ist auch in Paris zur Ausstellung gelangt.

Im Anschlusse will ich die neue hydraulische Gesteinsbohrmaschine (Fig. 6 bis 11) erwähnen, welche seit December 1888 im Ischler Salzwerke, in Verbindung mit Pulversprengungen, in Gebrauch ist. Näheres enthält der Artikel des Herrn Bergverwalters *Schedl* in der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1889 Nr. 28 S. 320.

Danach ist diese Maschine nach mehreren seit 1888 vergeblich angestellten Versuchen auf Grund der Handbohrmaschine von *Reska* und der Prefsluft- oder Wasserdruck-Gesteinsbohrmaschine von *Trautz* durch Neuconstruction seitens des Herrn Ingenieur *M. Harran*, von der Maschinenfabrik *Breitfeld*, *Danek und Comp.* in Prag neuerdings hergestellt. Sie erfüllt nunmehr den angestrebten Zweck, in den alpinen Salinen von Ischl, für deren conglomeratartig zusammengesetztes und rasch wechsellagerndes Gebirge die Bohrkosten und Umtriebszeiten durch volle Ausnutzung der von der Natur zur Verfügung gestellten Wasserkräfte erheblich zu verringern.

Der Bohrer a (Fig. 6) ist ein Schneckenbohrer mit 35^{mm} Durchmesser, welcher selbsthätig das Bohrmehl austrägt.

Die Bohrspindel b ist eine Schraubenspindel mit einer Steigung von vier Gängen auf 1″ englisch. Dieselbe hat eine Nut, in welche der Keil *c* (Fig. 9) des Rades *d* eingreift, so dafs die Bohrspindel in der Achsenrichtung beliebig verschoben werden kann.

Die Kurbelwelle g überträgt die Bewegung durch die beiden Triebräder *e* und *f* auf das Rad *d*.

Die Druckcylinder h (Fig. 10) erhalten das Druckwasser durch den Stutzen *i*, an welchen sich der Wasserzuführungsschlauch *k* mittels Holländers anschliefst. Es gelangt durch den hohlgegossenen Ständer nach beiden Cylindern durch die Oeffnungen *l* zuerst in den Druckraum *m*, von wo aus das Wasser durch Schwingung der Cylinder in der für den Gang nothwendigen Weise vor und hinter die Kolben geführt wird.

Wie ersichtlich, werden die Schieberflächen an den Cylindern und dem Ständer durch den Wasserdruck selbsthätig gegen einander gedrückt, woraus sich ein dauernd dichter Gang der Maschine, ohne Wasserverlust ergibt.

Das Arbeitswasser tritt durch den Kanal *n* aus den beiden Cylindern und gelangt durch den oberen Theil des Ständers nach dem Ausströmungsstutzen *o*, an welchen sich der Abwasserschlauch *p* anschliefst.

Der Vorschub der Bohrspindel mit dem Bohrer erfolgt dadurch, dafs sich die Spindel entsprechend deren Steigung in der Umdrehung 6^{mm} vorschiebt, wenn die beiden Schneckenräder *q* (Fig. 8) feststehend gedacht werden. Diese Schneckenräder sind indefs nicht fest, sondern auf den beiden conischen und gespaltenen Ringen *r* drehbar. Letztere können durch die Schraube *s* und den Keil *t* gespreitzt werden, wodurch die Umdrehung der Schneckenräder verzögert wird. Je gröfser das Mafs der Bremsung, desto gröfser wird im gleichen Verhältnisse der Vorschub.

Die Bohrspindel kann von Hand sogar während des Ganges zurückgezogen werden, wenn die Regulirungsschraube einige Gänge zurückgedreht ist.

Die Bohrmaschine ist einmal um die Bohrsäule *u*, dann um den Zapfen *v* drehbar, so dafs sie unter jedem beliebigen Winkel aufgestellt werden kann.

Die Maschine läfst sich auch bei sehr geringer Aenderung für den Betrieb mit Prefsluft verwenden.

Die Bedienung erfolgt leicht durch zwei Mann.

Die Menge des erforderlichen Betriebswassers beträgt 16^{hl} in der Stunde, bei einem Durchmesser der Druckleitungsröhren von 40^{mm} und einem effectiven Drucke von 10^{at}. Der Bruttodruck beträgt $17^{at},5$ und wird der Verlust von $7^{at},5$ durch den kleinen Durchmesser der Leitungs-

röhren und die zahlreichen Krümmungen herbeigeführt. Ein Druck von 3 bis 4^{at} ist für den Betrieb ausreichend, weil man mit Aenderung der Räderübersetzung, bezieh. mit Vergröfserung der Cylinder jede beliebige Kraftäufserung erzielen kann.

Im Vergleiche zur Handbohrmaschine stellt sich der hydraulische Betrieb um das Vierfache günstiger.

Auch bei allen anderen Bergbauen in mittleren oder weichen Gesteinsarten wird diese Maschine vortheilhafte Verwendung finden, besonders wo in der Steigleitung von Pumpen ein grofser Wasserdruck vorhanden ist, weil die Anlage und der Betrieb einer oder mehrerer Bohrmaschinen sich dann sehr billig und einfach gestalten läfst.

Ferner sei noch die Handbohrmaschine „Universel" nach der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1889 Nr. 28, erwähnt, deren Einrichtung und Verwendung aus den Fig. 12 und 13 deutlich ersichtlich ist.

Bemerkenswerth sind auch einige neu ertheilte D. R. P., wie Nr. 47 667 vom 25. December 1888 für *Julius Frölich* in Barmen, betreffend eine Einrichtung bei einer Gesteinsbohrmaschine zu selbsthätigem Vorschube und Bremswerk mittels Verwendung von Prefsluft.

Gleichfalls durch Benutzung der treibenden Prefsluft wird auch die Hubbegrenzung des Stofskolbens von Gesteinsbohrmaschinen nach dem D. R. P. Nr. 47 661 vom 18. November 1888 der *Duisburger Maschinenbau-Actiengesellschaft* vormals *Bechem und Keetman* in Duisburg erreicht.

Die Hand-Gesteinsbohrmaschine mit durch Daumenscheibe und Blattfeder bewegtem stofsenden Bohrer von *W. H. Jenkins* in Philadelphia, Nordamerika, hat das D. R. P. Nr. 47 364 vom 9. Oktober 1888 erhalten.

Für jeden Bohringenieur wichtig ist die soeben erschienene erste Lieferung des ersten Bandes des Werkes von *Carl Dolezalek*, *Der Tunnelbau*, 1889. Hannover, *Hellwing*. Diese erste Lieferung, welche die Bohr- und Sprengarbeiten behandelt, ist nicht nur reich mit Holzschnitten versehen, sondern umfafst auch neun Tafeln mit Stofsbohrmaschinen.

Schliefslich habe ich noch mitzutheilen, dafs das neue Wasserspülungs-Verfahren von *Albert Fauck* in Kleczany (Galizien), auf welches ich bereits in meinem letzten Berichte (*D. p. J.* 1889 **273** 152) hingewiesen habe, nunmehr das D. R. P. Nr. 47 344 vom 19. September 1888 erhalten hat.

Wie bereits in jenem Berichte angegeben, handelt es sich um Niederbringung von Futterröhren beim Bohren mit Wasserspülung ohne Benutzung des sonst hierzu üblichen *Hohl*gestänges.

Der Bohrtäucher a (Fig. 14) trägt am oberen Ende die Stopfbüchse *b*, in welcher sich das Fütterrohr *c* nach abwärts bewegen läfst. Bei *d* wird das Spülwasser eingedrückt, welches bei *e* die Bohrsohle passirt und den Bohrschmant innerhalb des Rohres *c* hinaufführt und bei *f* ausfliefsen läfst. Das *massive* Bohrgestänge *g* arbeitet mit einem

Freifall-, Stofs- oder Drehbohrer und Erweiterungsbohrer, damit das Futterrohr *c* nachsinken kann.

Die Wasserspülung kann auch in umgekehrter Richtung, im Sinne der punktirt gezeichneten Pfeile auf dem Wege *f-e-d* erfolgen. Die Stopfbüchse *h* wird dann oben am Rohre *c* angebracht.

Kessel für Kleinmotoren.

Mit Abbildungen auf Tafel 9 und 10.

Der starke Wettstreit, welcher durch den Mittbewerb der Gasmaschine auf dem Gebiete der Kleinkraftmaschinen wach gerufen wurde, war Veranlassung, dafs man auch auf die kleinen Dampfkessel eine gröfsere Sorgfalt verwendete. Wenn auch viele Constructionen nach kurzer Dauer der Vergessenheit anheimfielen, so hat sich doch auch manche dauernde Verbesserung Bahn gebrochen. Zum wenigsten war *das* eine Folge der Bestrebungen der Kesselconstructeure, dafs die Dampfmaschine bei einigermafsen gröfserem Kraftbedarf nicht nur nicht überflügelt ist, sondern vor der Gasmaschine unbestreitbare Vorzüge behielt.

Wir geben im Nachstehenden die Beschreibung einiger Kleinkessel nach den in letzter Zeit darüber veröffentlichten Mittheilungen.

Die Bestrebungen zur Ausbildung der Röhrenkessel im Allgemeinen haben dazu geführt, auch die Röhren selbst zu verbessern, indem diese durch Anbringen von Längsrippen im Innern derselben leistungsfähiger gemacht wurden. Diese unter dem Namen *Serve*'s *Rippenröhren* (Fig. 1) bekannten, von *John Brown und Comp.*, *Atlas Works Sheffield* angefertigten Röhren sind vor etwa Jahresfrist von der französischen Admiralität auf ihre Leistungsfähigkeit untersucht worden. Nach der darüber veröffentlichten Versuchstabelle sind die gerippten Röhren den glatten nicht unerheblich überlegen. Zu den Versuchen diente ein gewöhnlicher Schiffskessel von $34^{qm},8$ Gesammtheizfläche, $4^{qm},4$ Rostfläche mit 64 Röhren von 76^{mm} Durchmesser und je 2^{m} Länge. Der Rost bestand aus Roststäben von 25^{mm} Stärke, welche 16^{mm} weite Schlitze zwischen sich liefsen und in drei Längen angeordnet waren. Die Tabelle, die wir, soweit sie uns bemerkenswerth erscheint, nach *Industries* wiedergeben, zeigt, dafs die Rippenröhren rascher den erforderlichen Dampfdruck hervorbringen, und weniger Brennmaterial auf 1^{k} verdampftes Wasser gebrauchen bezieh. mehr Wasser auf 1^{qm} Heizfläche verdampfen. Für eine bessere Ausnutzung der Wärme bei gerippten Röhren spricht auch der durch Messungen mittels *Salleron*'schen Calorimeters festgestellte, verhältnifsmäfsig geringere Wärmegrad der abgehenden Feuerungsgase im Fuchs. Nebenbei sei erwähnt, dafs die gerippten Röhren aus Messing hergestellt sind. Die Rippen sind am

Versuchs-Tabelle über *Serve*'s Rippenröhren für Dampfkessel.

Reihenfolge der Versuche	Glatte Röhren bei natürlichem Zuge		Glatte Röhren bei künstlichem Zuge				*Serve*'s Rippenröhren bei natürlichem Zuge		*Serve*'s Rippenröhren bei künstlichem Zuge			
	1. Tag	2. Tag	1. Tag	2. Tag	3. Tag	4. Tag	1. Tag	2. Tag	1. Tag	2. Tag	3. Tag	4. Tag
Zugverminderung in mm Wassersäule an der Feuerbüchse . . .	6	6	39	30	25	20	5	5	39	30	25	20
Der gewünschte Dampfdruck trat ein nach Minuten	41	43	42	38	42	41	43	44	36	40	41	37
Menge der zum Versuch verbrauchten Kohle in k	500	500	1488	1341	1212	1145	500	500	1490	1341	1242	1143
Dauer des Versuches	3 St. 26 M.	3 St. 19 M.	4 St. 16 M.	4 St 4 M	4 St. 13 M.	4 St. 1 M.	3 St. 57 M.	3 St. 45 M.	4 St. 22 M.	1 St. 27 M.	4 St. 35 M.	4 St. 30 M.
Beim Versuch verdampftes Wasser in l	445	441	1190	1066	983	933	509	514	1396	1286	1202	1118
Stündlich auf 1 qm Rostfläche verbrannte Kohle in k	10	10,3	24,7	23,5	20,3	19,6	8,7	9,1	23,6	20,8	18,7	17,4
Auf 1 k Kohle verdampftes Wasser in l	0,40	0,40	0,36	0,35	0,35	0,36	0,45	0,45	0,42	0,43	0,43	0,44
Verdampftes Wasser in l für 1 Std. und 1 qm Rostfläche	9,92	9,20	19,77	17,98	15,99	15,92	8,83	9,40	21,89	19,79	17,97	17,02
Verdampftes Wasser in l für 1 Std. und 1 qm Heizfläche	0,35	0,36	0,73	0,68	0,59	0,58	0,35	0,36	0,82	0,73	0,68	0,61
Durchschnittliche Temperatur im Fuchs, gemessen mit *Salleron*'s Calorimeter	332° C.	340° C.	562° C.	531° C.	513° C.	498° C.	198° C.	218° C.	383° C.	380° C.	343° C.	335° C.
Durchschnittliche Temperatur in der Feuerbüchse, gemessen mit *Rich. Brother*'s Stickstoff-Pyrometer . .	352° C.	345° C.	—	569° C.	543° C.	554° C.	250° C.	247° C.	381° C.	300° C.	309° C.	304° C.
Asche nach dem Versuch, in k . .	28	35	63	64	67	63	25	32	70	69	66	57
Schlacke nach dem Versuch, in k .	14	11	24	20	21	19	17	13	18	20	15	23
Koks nach dem Versuch, in k . .	7,3	8,2	6,1	6,9	8,4	7,2	8,6	7,1	5,6	6,5	6,3	7,1
Russ in der Feuerbüchse, in k .	1,5	1,4	2,5	2,5	2,0	1,9	2,3	2,1	3,5	2,6	2,7	2,7
Russ in den Röhren, in k . . .	—	—	1,2	0,7	6,0	0,7	—	—	0,7	0,5	0,3	0,3
Temperatur des Speisewassers . .	8,9° C.	9,4° C.	11,6° C.	10° C.	10° C.	10° C.	10° C.	10° C.	12,2° C.	11,1° C.	11,1° C.	13,9° C.
Aussentemperatur der Luft . . .	10,5° C.	8,9° C.	10° C.	12,8° C.	13,9° C.	13,9° C.	13,9° C.	12,8° C.	15° C.	15° C.	13,9° C.	12,8° C.
Atmosphärendruck in cm Quecksilbersäule	74,6	74,8	76,2	76,2	76,7	76,7	74,6	76,2	76,8	76,8	76,9	76,7

Ende der Röhren unterbrochen, um eine solide Befestigung in den Kesselwänden bewirken zu können, welche thatsächlich keine Schwierigkeit macht. — Bei den grofsen Fortschritten, welche auf dem Gebiete der Eisen- und Stahlverarbeitung gemacht worden sind, wird es, falls die *Serve*'schen Röhren sich dauernd bewähren, nur eine Frage der Zeit sein, die Messingröhren durch solche von Stahl zu ersetzen, um dadurch die anerkannten Vorzüge des Stahles vor dem Messing auszunutzen.

Zu der Tabelle sei noch bemerkt, dafs zum Anheizen gleichmäfsig 135^{k} Kohle verwendet wurde, die Versuchsdauer betrug je gegen 4 Stunden und der Kesseldruck 13^{at},3.

Der Kleinkessel von *Weygandt und Klein* in Stuttgart, welcher in den letzten Jahren mehrfach auf Ausstellungen vertreten war, ist in Fig. 2 dargestellt, und besteht aus einem Aufsenkessel und einem als geschweifste Feuerbüchse ausgebildeten Innenkessel. In letzterem sind vier Quersiederohre *A B* und *C D* angebracht, welche eine wirksame Verdampfung ermöglichen. Eigenthümlich ist diesem Kessel die Einbauchung *E* der Feuerbüchse, welche eine Art Tenbrink-Feuerung bildet, und eine rauchfreie Verbrennung erleichtert. Durch Losschrauben des oberen Theiles des Aufsenkessels werden die inneren Kesseltheile leicht und vollständig zugänglich. Die Vorrichtungen, welche die üblichen Ersparnisse herbeiführen, als Vorwärmer für das Speisewasser und zweckentsprechende Regelung der Speisung sind bei dem *Weygandt-Klein*schen Kessel zur Verwendung gekommen. Die Kessel werden für 1 bis 10 IP (90 bis 250^{mm} Cylinderdurchmesser der Dampfmaschine) geliefert.

Der Dampfkessel von *T. F. Passmann und J. F. Wake* in Middlesbrough (Englisches Patent Nr. 5504 vom 13. April 1888) besteht aus einem äufseren Kessel *A* (Fig. 3), einem eingebauten Stücke *B*, welches von einem Siederohr *D* durchzogen ist, auf dem letzteren ist das conische Stück *C* angebracht, welches durch Sideröhren *F* mit dem Boden des Theiles *B* verbunden ist. Der Boden von *B* ist mit dem Boden des Aufsenkessels verankert. Der Wasserumlauf bei diesem Kessel soll sehr wirksam sein. Um eine grofse Heizfläche zu erzielen, ist der Feuerraum quadratisch gehalten. Der Rost ist mit feuerfesten Ziegeln *H* gesäumt. Die Anordnung des Rohres *B* ist nicht zu empfehlen, da dasselbe äufserem Druck ausgesetzt ist und sowohl durch die Röhren *F* als auch den Schornstein *G* in seinem Boden geschwächt ist.

A. Rodberg in Darmstadt setzt seinen Kessel (D. R. P. Nr. 44581 vom 18. März 1888) aus mehreren wagerecht neben- und übereinander gelegten schmiedeeisernen Röhren von quadratischem Querschnitt zusammen (Fig. 4). Ein oberes und ein unteres rostartiges Röhrensystem stehen durch senkrechte Röhren in Verbindung, während die wagerechten Röhren durch zwei seitliche Röhren in Verbindung stehen. Auf diese Weise ist ein zusammenhängender Dampf- und

Wasserraum gebildet. Von den unteren quadratischen Röhren ragen noch eingeschraubte, unten zugeschweifste Röhren in den Feuerraum hinein. Hierdurch wird es ermöglicht, dafs sich dem Feuer nur geschweifste Stellen darbieten und jede Stofsfuge und jede Nietung vermieden ist. Der Kessel läfst sich leicht in seine Theile zerlegen, mithin ist auch jedes Theilchen leicht zu ersetzen. Der Wasserumlauf des Kessels wird, da jede Führung, wie sie beispielsweise bei den *Field*schen Röhren üblich ist, fehlt, manches zu wünschen übrig lassen. und ist eine baldige Verschlammung wohl zu erwarten. Dem Kessel wird trotzdem grofse Dauerhaftigkeit und lebhafte Dampferzeugung nachgerühmt. Zufolge des geringen Dampfraumes ist indefs ein einigermafsen trockener Dampf wohl kaum zu erzielen. Die Kessel werden für einen Ueberdruck von 6^{at} und in der Gröfse von 2 bis 25^{qm} vom Wasser berührter Heizfläche geliefert.

Der Kessel von *O. J. Ellis* in London (Englisches Patent Nr. 6987 vom 10. Mai 1888) wird in den beiden Formen Fig. 5 und 6 ausgeführt und zeigt eine eigenthümliche Verwendung von schrägen Röhren.

Bei Fig. 5 geht vom Feuerraume *A* aus ein Flammrohr senkrecht in die Höhe, welches in der Weise der *Fox*'schen Röhren theilweise gewellt ist. Entsprechende Wellungen besitzt auch die äufsere Kesselwandung. An diese Wellenwände schliefsen nun die Einsatzröhren *F* und *G* so an, dafs die Heizgase durch das untere Rohrnetz *F* nach aufsen in die Kammer *L* und durch das obere Rohrnetz *G* wieder dem Innern des Rohres zugeführt werden. Damit die Gase auch wirklich diesen Weg machen und nicht unmittelbar durch Rohr entweichen, ist der senkrecht verschiebbare Kolben *N* angeordnet, der zugleich eine Regelung dadurch bewerkstelligen kann, dafs durch Senken desselben mittels Kette und Hebel *O, P* einzelne Röhrenreihen aufser Thätigkeit gesetzt werden. Das in der Kammer *L* liegende spiralförmige Rohr *Q* dient zum Vorwärmen des Speisewassers.

Bei der in Fig. 6 dargestellten Anordnung fällt das innere gewellte Rohr fort: die Decke des Feuerraumes *A* ist durch einen conischen Mantel gebildet, von dem aus das Rohrbündel *F* zur Kammer *C* führt, von hier aus wiederholt sich die ganze Construction in umgekehrter Folge, indem das Rohrbündel *G* die Gase zum Raume *J* ableitet.

Die Herstellung sowohl wie die Ausbesserung, letzteres insbesondere bei der erst beschriebenen Anordnung, erforderte jedenfalls recht geschickte Kesselschmiede. Der Umlauf des Wassers ist, wie uns scheint, dem Zufall zu sehr überlassen.

Ein stehender Röhrenkessel aus der Maschinenfabrik von *Köbner und Kanty* in Breslau wurde von *Adomeit* im *Praktischen Maschinenconstructeur* beschrieben.

Der in den Fig. 7 bis 9 gezeichnete Röhrenkessel dient zur Entwickelung der nöthigen Dampfmenge von 6^{at} Spannung für die 10pferdige

Betriebsdampfmaschine einer Bautischlerei und zeigt eine zweckmäfsige Combination eines Wasser- und Feuerröhrenkessels; die Feuerröhren *F* (Fig. 7 und 9) sind von gewöhnlicher cylindrischer Form und an beiden Enden offen, die Wasserröhren *G* hingegen als sogen. *Field*-Rohre gestaltet. Der stehend angeordnete Dampfkessel ruht auf einem quadratischen Mauersockel, in dem sich der Feuerraum befindet. Der obere Theil des cylindrischen Kessels trägt eine conische Rauchkammer *K* mit darauf sitzendem Schornstein, in dem sich eine Regulirklappe befindet. Der Zug der Heizgase, welche aus dem Feuerraum emporsteigen, tritt in die Feuerbüchse, umspielt hier die Wasserröhren, geht durch die Feuerröhren nach der Rauchkammer und entweicht in den Schornstein.

Die cylindrische Feuerbüchse läfst zwischen sich und der Aufsenwand einen ringförmigen Wasserraum von 75^{mm} Breite, hat 1^{m},05 Höhe, 0^{m},95 Durchmesser und 13^{mm} Wandstärke und ist am oberen Ende durch eine ebenfalls 16^{mm} starke Decke mit umgebogener Flansche geschlossen. In dieser Decke sind 19 *Field*'sche Siederohre *G* mit angeschweifsten conischen Ringen befestigt. Die *Field*-Rohre sind 1050^{mm} lang, 70^{mm} weit, 3^{mm} stark; die Einstellrohre 40^{mm} weit, 1^{mm} dick. Zwischen der unteren und oberen Rohrwand sind 23 durchgehende Feuer- oder Heizrohre *F* angebracht, welche 1475^{mm} Länge, 64^{mm} Durchmesser und 3^{mm} Wandstärke haben; dieselben sind an beiden Enden offen und in den Löchern der Böden durch Einwalzen befestigt. Sie gestatten den Heizgasen freien Durchgang und bilden nebst den Wasserröhren den wesentlichsten Theil der Heizfläche des Kessels. Da der niedrigste Wasserspiegel im cylindrischen Dampfkessel 0^{m},775 über der Feuerbüchsendecke liegt, so ragen die Heizröhren auf 0^{m},7 Länge in den Dampfraum hinein.

Als Heizfläche des Kessels erhält man folgende Werthe:

a) im Wasserraum:

Feuerbüchsenmantel 1^{m},05 hoch, 0^{m},95 weit, ergibt . =	3^{qm},13
Feuerbüchsendecke von 0^{m},95 Durchmesser abzüglich der 23 Feuerrohrlöcher von 64^{mm} Durchmesser . =	0^{qm},63
19 Wasserröhren von 1^{m},05 Länge und 70^{mm} Durchm. =	4^{qm},39
23 Feuerröhren von 0^{m},775 Länge und 64^{mm} Weite . =	3^{qm},58
zusammen =	11^{qm},73

b) im Dampfraum:

23 Feuerröhren von 0^{m},7 Länge und 64^{mm} Weite . . =	3^{qm},97
gesammte Heizfläche =	15^{qm},00.

Hiernach würde sich im Mittel für die Pferdekraft 15 : 10 = 1^{qm},5 Heizfläche ergeben.

Der Planrost ist 0^{m},75 lang und 0^{m},6 breit, hat also 0^{qm},45 Fläche. Die gufseiserne conische Rauchkammer hat vier Klappen, durch welche die Feuerrohre gereinigt werden können.

Dampfkessel mit wagerechten Röhren (*Igelkessel*).

Ueber diese Kessel wurde bereits 1883 **249** * 363 sowie 1886 **260** * 55 berichtet. Im letzteren Falle kamen wagerechte *Field*'sche Röhren zur Verwendung, die am unteren Theile des senkrecht stehenden Rohres angebracht sind. Ein Kessel, der auf demselben Grundgedanken beruht, wurde in Nr. 22 des *American Machinist* vom Jahre 1887 als *Hazelton*'s Kessel beschrieben (Fig. 10). Letzterer besteht aus einem senkrechten Hauptkessel, der sich mit seinem unteren, als Schlammsammler dienenden Ende auf die gemeinschaftliche Bodenplatte stützt. In angemessener Höhe ist ein das ganze Rohr umgebender Rost angebracht, der aus einzelnen Sectoren besteht. Im oberen Theile sind die Steine übergekragt und bilden eine Verengung, durch welche die Gase hindurchstreichen. Alsdann beginnen die wagerechten Röhren, hier 480 Stück, welche in 20 gegen einander versetzten Reihen angebracht sind, um die Heizgase möglichst durch einander zu wirbeln. Zehn dieser Röhrenreihen befinden sich noch über dem normalen Wasserstand, um einen recht trockenen Dampf zu erzielen. Um diesen Zweck noch sicherer zu erreichen, gehen von dem Dampfableitungsrohr Zweigrohre aus, welche bis an das Ende der wagerechten Rohre reichen und den gesammten abgehenden Dampf nöthigen, die letzteren schliefslich noch zu durchstreichen. Der Kessel ist durch eine cylindrische Wand, welche mit zahlreichen Reinigungsöffnungen versehen ist, eingefafst.

Diese Kessel scheinen sich mit Erfolg einzuführen, wie wir einem Berichte von *Adomit*, veröffentlicht im *Praktischen Maschinenconstructeur*, 1889 S. 171, entnehmen. Nach dem Berichte führt die Maschinenfabrik von *Köbner und Kanty* in Breslau seit mehreren Jahren diese Röhrendampfkessel aus. Dieselben finden vorzugsweise im mittelgrofsen und Kleinbetriebe Anwendung, weil sie einen geringen Aufstellungsraum beanspruchen und eine wirksame Verdampfung besitzen. Der in Fig. 11 und 12 dargestellte Kessel dient zum Betriebe einer 25pferdigen Dampfmaschine und hat 6^{at} Ueberdruck.

Der Dampfkessel besteht aus der Verbindung von zwei gröfsern cylindrischen Räumen mit einem Röhrensystem. Die T-förmige Grundform der beiden genannten Räume setzt sich zusammen aus einem kurzen wagerechten Walzenkessel, an dessen Mitte sich ein senkrechter Kessel *B* von kleinerem Durchmesser anschliefst. Die Enden des Kessels sind durch gewölbte Böden geschlossen. Der wagerechte Theil dient vorzugsweise als Dampfraum, der senkrechte als Wasserraum. Letzterer ist auf seiner krummen Umfläche mit einer grofsen Anzahl wagerechter Sieederöhren *C* versehen, welche, als Sackröhren gestaltet, in diametraler Richtung aus dem Inneren des Kessels herausragen und in der Kesselwand nach Art der *Field*-Rohre befestigt sind.

Dieser Dampfkessel ist behufs Heizung und Unterstützung von einem

quadratischen Mauerwerk umgeben. Der Boden des senkrechten Cylinders ruht auf einem cylindrischen Mauersockel, während die beiden Enden des wagerechten Kessels auf dem oberen Rauhgemäuer aufliegen. In dem vorderen Theile des Kesselofens ist der Feuerraum *F* nebst Rost, Aschenfall und Feuerthür, in dem hinteren der Abzugskanal *D* nebst Rauchschieber angebracht; ein vorn aufwärts, oben zweitheilig umbiegender, hinten abwärts steigender Heizraum von ringstückförmigem Querschnitt verbindet sodann den Feuerraum mit dem Fuchs. In diesem Heizraum liegen die Wasserröhren *C*, welche den eigentlichen Dampfentwickler des Kessels bilden. Zu beiden Seiten des senkrechten Kessels hat der Kesselofen zwei gemauerte Zungen *E*, welche den vorderen vom hinteren Heizraum scheiden. Der Planrost des zwei Thüren haltenden Feuerraumes ist durch eine Wand aus feuerfesten Steinen, welche bis zur untersten Siederohrebene emporgeführt ist, in zwei neben einander liegende Theile geschieden, wodurch die Kesselfeuerung rauchfrei gemacht werden soll. Die Heizgase steigen hiernach vom Roste aufwärts, umspielen die Siederohre sowie die vordere Hälfte des senkrechten Kessels, sodann die untere Fläche des wagerechten Kessels, gehen oben durch das zweitheilige Flammenloch nach hinten hinüber, bestreichen die hinteren Siederohre sowie die hintere Hälfte des senkrechten Kessels und entweichen in den wagerechten Fuchs zum Schornstein.

Die Heizfläche des Kessels, welche ganz unter dem Wasserspiegel liegt, berechnet sich folgendermafsen:

am senkrechten Röhrenkessel $0.95 \cdot \pi \cdot 1.95$	$= 5^{qm}.81$
am wagerechten Langkessel ein Rechteck $2.09 \cdot 1.73$.	$= 3^{qm}.60$
an den Sieder̈öhren $0.07 \cdot \pi \cdot 0.52 \cdot 257$	$= 29^{qm}.39$
zusammen	$= 28^{qm}.80$
Hiervon sind in Abzug zu bringen:	
der Ausschnitt an der Stofsstelle zwischen dem wagerechten und senkrechten Kessel	$= 0^{qm},75$
am senkrechten Kessel 257 Löcher für die Sieder̈öhren	$= 0^{qm}.98$
am senkrechten Kessel für die beiden Mauerzungen von $1^{m},5$ Höhe und $0^{m}.13$ Breite	$= 0^{qm},39$
an demselben Kessel unterhalb des Rostes eine halbcylindrische Fläche	$= 0^{qm},38$
zusammen	$= 2^{qm}.50$
Daraus ergibt sich eine effective Heizfläche	$= 36^{qm}.30$
folglich auf die HP 36.3 : 25	$= 1^{qm}.50.$

Die Hauptmafse dieses Kessels, welcher gewöhnlich mit 6^{at} Ueberdruck angestrengt wird, sind in der Zeichnung eingetragen, er hat 257 Sieder̈öhren von $0^{m},52$ Länge, 70^{mm} äufseren Durchmesser und 3^{mm} Wandstärke.

Der höchste Punkt der Heizfläche liegt $0^{m},13$ unter dem tiefsten Wasserspiegel. Der Planrost erfordert zwei besondere Eckroste, die totale Rostfläche beträgt $1^{qm},05$.

Ein Nachtheil dieses Kessels ist, dafs er sich ziemlich hoch aufbaut, doch fällt seine Höhe geringer aus als die der sogen. stehenden Kessel.

Ein Kessel, welcher alle und aufserdem noch einige Vollkommenheiten besitzen soll, ist von *Dion*, *Bouton und Trépadoux* angegeben (*Armengaud*, *Publ. Industrielles*, 1889 S. 416). Nach Fig. 13 besteht derselbe aus einem Innenkessel, welcher mit dem doppelwandigen Aufsenkessel durch geneigte Röhren verbunden ist. An mehreren Verbindungsstellen sind Schraubenverbindungen angewandt, um den Kessel leicht zugänglich zu machen. Der Boden des Innenkessels ist angeschweifst. Zwischen der zweiten und dritten der oberen Röhrenreihen ist in dem Innenkessel durch eine wagerechte Querwand ein Dampfraum abgetrennt, um trockenen Dampf zu erzielen. Für die Anzahl der Röhren ist die Absicht mafsgebend gewesen, den Wärmegrad der abgehenden Heizgase bis auf 250^0 auszunutzen, bei welchem Grade die zur Ueberhitzung dienenden Röhren keinen Schaden nehmen können. Die Neigung der nicht über 0^m,5 langen Röhren soll eine freie Ausdehnung der Kesseltheile gestatten und einen sehr lebhaften Wasserumlauf bewirken. Das Gewicht eines Kessels für 5,7 HP wird zu 650^k, der Wasserinhalt zu 110^l, die Heizfläche zu 5^{qm},95 angegeben, der Kessel soll 257^k Wasser in der Stunde verdampfen. Die Verdampfung ist eine 6,42 fache.

Zum Heizen mit flüssigem Brennstoff verwendet *J. Bourne* in London den in Fig. 14 dargestellten, in England unter Nr. 4531 vom 20. December 1888 patentirten Kleinkessel. Die äufsere Umwandung besteht aus einem mit feuerfestem Thone gefütterten Gufseisencylinder *A*, innerhalb desselben ist ein Thoncylinder *B* angebracht, in dessen unterem Theile der Brenner sich befindet, und dessen oberes Ende mit Durchzuglöchern für das Entweichen der Heizgase versehen ist. Das Speisewasser tritt bei *D* ein, durchstreicht die doppelte aus *Perkins*' Röhren bestehende Spirale *C*, tritt durch das Rohr *E* in das unten offene Rohr *F*, dann in *G* und von da als zum Gebrauche fertiger Dampf durch das Rohr *H*. An dem Brenner *J* bezeichnet *N* das Rohr zum Einleiten der Luft, *O* ist das mit einer Speisepumpe für den Brennstoff in Verbindung stehende Rohr, *P* ist ein Ueberflufsrohr. Durch die Oeffnung *K* ist eine Verbindung mit dem Rohre *B* ermöglicht. Während des Anheizens kann das Rohr *L* zum Zulassen der Luft benutzt werden, sowie auch dann die Verbrennungsgase durch das Rohr *I* austreten können.

Ueber den Motor von *Stehlik* und *Meter* haben wir bereits 1887 265 582 berichtet und erwähnen hier nur kurz die Verbesserungen, welche nach dem eingehenden Berichte der *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure* Bd. 32 Nr. 52 an demselben angebracht worden sind.

Das frühere Futter aus feuerfester Masse ist durch einen besonders eingesetzten Gufseisentopf ersetzt, welcher zugleich zum Vorwärmen

der Feuerluft dient. Fig. 15 und 16. Zu diesem Zwecke mufs die Luft bei einer stellbaren kreisförmigen Thür eintreten und um den mittleren Cylinder streichen, der durch den besonders eingesetzten Feuertopf erwärmt wird. Auch der Boden der ringförmigen Rauchkammer trägt etwas zur Vorwärmung der Luft mit bei. Der Schornstein mündet seitwärts bei *S* in die Rauchkammer. Auch ist der Kessel mit einem die Wärme eindämmenden Mantel von Korkmasse umgeben. Zum Reinigen der gebogenen Röhren von Rufs sind besondere Dampfausblaseröhren angeordnet.

Ueber den *Komarek*'schen Motor heifst es a. a. O: *F. X. Komarek* in Wien hat neben einem gröfseren halbtransportablen Dampfmotor seiner älteren Construction (1887 265 156) einen kleinen neueren ausgestellt, dessen Anordnung aus den Fig. 17 und 18 Taf. 21 ersichtlich ist. Der Dampferzeuger wird aus einigen verhältnifsmäfsig weiten gezogenen schmiedeisernen Röhren gebildet, die schräg ansteigend in dem feuerfest ausgefütterten Gehäuse liegen und aufsen durch Rohre verbunden sind. Das letzte Rohr mündet in den grofsen gufseisernen Dom, an welchem der Maschinenrahmen angegossen ist. Der Cylinder ist in den Dom eingeschoben und trägt frei die gebohrte Geradführung. Die Einrichtung der Feuerung und des Mantels ist aus den Zeichnungen ersichtlich. Es sei bemerkt, dafs der Wasserstand bis in den Dom hineinreicht. Das obere und das untere Rohr sind wohl unter ungünstigen Umständen theilweisem Leerkochen ausgesetzt, weil sie nur je eine Verbindung haben. Die Speisung erfolgt durch eine vom Exzenter betriebene Pumpe, die aus dem Vorwärmer im Sockel saugt und das Wasser zunächt in eine Vorrichtung befördert, die *Komarek* Speiseregler nennt. In dieser befindet sich bei der Anordnung *A*, Fig. 19 ein Kolben *n*, der durch den Keil *m* vorgeschoben die Oeffnung *p* verschliefst, zurückgezogen aber dem Wasser durch *xx* und *y* freien Ausweg eröffnet und ihm den Rückflufs in den Vorwärmer gestattet.

Es ist klar, dafs der geschlossene Kolben mit der ganzen Fläche des Rohres *p* den vollen Dampfdruck auszuhalten hat, also leicht aufgehen, aber schwer schliefsen wird. Besser dürfte daher die gleichfalls von *Komarek* angewandte Anordnung *B*, Fig. 20 sein, bei welcher der Kolben *r* drucklos bleibt. Bei beiden Kolbenanordnungen ist das regelnde Element durch einen Schwimmer gebildet, der im Dome angebracht, die Wandung mittels wagerechter Achse und Stopfbüchse durchsetzt und entweder den Keil bei *A* oder den Kolben bei *B* verstellt. Mit dem hierzu dienenden Hebel der Schwimmerachse ist ein Zeiger verbunden, der den Wasserstand anzeigt. Als Vortheil darf hervorgehoben werden, dafs das Leerlaufrohr *y* frei über einem Trichter mündet, so dafs man das Arbeiten der Vorrichtung und in zweiter Linie das der Speisepumpe jederzeit leicht beobachten kann. Aufser dem Schwimmer ist noch ein gewöhnlicher Wasserstandszeiger angebracht, so dafs der Wasserstand,

dessen Erhaltung von der guten Wirksamkeit des Speisereglers abhängt, jederzeit unter Aufsicht steht. Der Dampf tritt in das Schiebergehäuse durch ein Rohr r_1 ein, welches in den oberen Theil des Domes reicht. Es sei hier beiläufig noch die Steuerung erwähnt, die durch einen gewöhnlichen Muschelschieber und einen fest gelagerten Schleifbogen *d* erfolgt (Fig. 21), an welchem die Schieberstange mit dem verschiebbaren Gelenk *a* angehängt ist. Der Hebel *g* wird durch den Plattfederregulator gestellt, und so der Schieberweg verändert. Dabei erfolgt eine Veränderung des Expansionsgrades in bescheidenen Grenzen, aber gleichzeitig eine solche der Voreinströmung und Compression, so dafs die Anordnung kaum zu den vollkommenen gezählt werden darf. Wenn der Gleitbacken *b* seine höchste Stellung einnimmt, so öffnet der Schieber nicht mehr; dies wird zur Abstellung der Maschine benutzt, indem diese Stellung durch Hebung des Hebels n_1 mittels eines aufsen angebrachten Handhebels (Fig. 21) herbeigeführt wird. Der zugehörige Federregulator kann durch Streckung der Federn mittels einer Mutter für verschiedene Umdr.-Zahlen eingestellt werden.

Von den *Serpollet*'schen Kesseln (1889 272 * 359) waren auf der letzten Pariser Ausstellung nach *Revue Industrielle* Nr. 45 vom 9. November 1889 mehrere Ausführungen vertreten. Die früher einfach glatten Oberflächen der Heizrohre sind jetzt mit Querrippen angeordnet (Fig. 22 Taf. 20), welche sowohl den Zweck verfolgen, dem Rohre eine gröfsere Oberfläche zu geben, als auch dasselbe gegen den inneren Druck widerstandsfähiger zu machen. Zur Zeit werden die *Serpollet*'schen Röhren aus Rothkupfer angefertigt, sie sind 2^{m} lang, 90^{mm} breit, haben $0^{mm},42$ lichte Weite, 16^{qdm} vom Wasser benetzte Fläche und ein Gewicht von 33^{k} für die Pferdekraft. Die Kessel sind auf 100^{at} geprefst und auf 94^{at} concessionirt. Durch Ministerialerlafs vom 24. Oktober 1888 sind sie in Frankreich von den gewöhnlich vorgeschriebenen Sicherheitsapparaten befreit.

Für Kessel von mehr als 1 HP werden die Röhren übereinander angebracht. Die Speisung geschieht an der dem Feuer am meisten ausgesetzten Stelle. Um die Röhren möglichst zu schonen ist eine Nebenleitung für die Heizgase angeordnet, damit diese bei abgestelltem Betriebe unmittelbar zum Schornstein entweichen können. In einem Anbau war eine einpferdige *Serpollet*'sche Maschine zum Betriebe einer elektrischen Beleuchtung thätig. Dieselbe verdampfte stündlich 20^{k} Wasser bei 7^{qdm} Rostfläche. Die betriebene Dampfmaschine hatte 60^{mm} Cylinderdurchmesser, 90^{mm} Hub, 0,7 Füllung, 300 Umgänge, und verbrauchte 15^{k} Dampf für 1 HP. Der Zutritt des Speisewassers wurde durch einen Schwungregulator geregelt.

Ein mit *Serpollet*'schen Röhren ausgestatteter Motor von 3 HP hatte 100^{mm} Cylinderquerschnitt, 100^{mm} Hub, 0,3 Füllung, 300 Umgänge, 35^{k} Dampfverbrauch und erforderte 8^{k} Kohle.

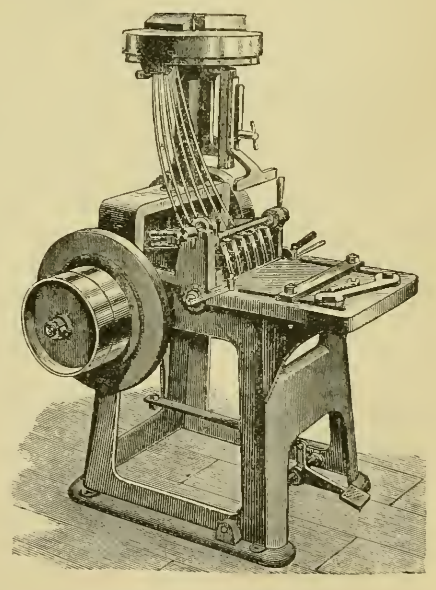
Verwendung der *Serpollet*'schen Röhrenkessel zu Fahrrädern sollen

einen guten Erfolg ergeben haben. Der Brennstoffvorrath betrug bei denselben 60^k, der Wasservorrath 40^l, der Brennstoffverbrauch 8 bis 10^k in der Stunde. Als gröfste Geschwindigkeit wird eine Strecke von 25^{km} in der Stunde angegeben. Eine weitere Verwendung seines Kessels zeigte *Serpollet* an einem für 12 Personen berechneten Boote von 10^m Länge bei $1^m,4$ Breite. Der Kessel ist aus 3 übereinanderliegenden Röhren gebildet, welche $1^{qm},05$ äufsere Fläche bilden. Die vom Wasser benetzte Fläche ist $0^{qm},49$. Jedes Rohr wiegt 33^k und der gesammte Kessel 234^k. Man verdampft bei künstlichem Zuge stündlich 100^k Wasser von 17^{at} Spannung. Die Speisung geschieht in das unterste Rohr. Die verwendete Schiffsschraube hat 3 Flügel, $0^m,6$ Durchmesser, $0^m,9$ Steigung, die mittlere Geschwindigkeit des Schiffes ist 15^{km} in der Stunde. Der Referent schliefst seinen Bericht mit der Bemerkung, dafs das *Serpollet*'sche System für die Klein-Industrie zur Verwendung bei Fahrrädern und Booten geeignet erscheine, dafs aber für die Verwendung für grofsen Kraftbedarf noch nicht hinreichende Erfahrung vorliege.

Wegen der Verwendung der Kessel zu Fahrrädern verweisen wir auf die bezeichnete Quelle mit dem Bemerken, dafs dort eine Zeichnung eines Fahrrades sich findet.

R. Hodges' Kisten-Nagelmaschine.

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 21.



Diese Maschine besteht nach *The Engineer*, 1889 Bd. 67 * S. 245, aus dem Gestell mit wagerechter Tischauflage *A* (Fig. 12) für die zu vernagelnde Kiste, aus einem Winkeltisch *e*, welcher sowohl eine kleine Höhenverstellung durch das Excenter *b*, als auch Schräglage vermöge des Hebelexcenters *h* erhalten kann, während seine beiden Seitenflügel e_1 zu Kreuzkopfführungen für den Stöfsel ausgebildet sind. Auf der vorderen Winkeltischfläche *e* werden je nach Bedarf und Nageleintheilung eine gegebene Anzahl Nagelführungsgehäuse *f* gleichmäfsig vertheilt und durch eine Excenterwelle *g* auf die Tischfläche *e* geklemmt.

Dieser Vertheilung entsprechend sind hakenartig die Hämmer k_1 in den Kreuzkopf *k* eingelegt, welcher durch zwei seitliche Excenter *E* in einfache absetzende Hubbewegung dadurch versetzt wird, dafs die beständig kreisende Welle *m* nur dann die Excenter mitnimmt, wenn der mit *o* schwingende Winkelhebel *p* in einen der Zähne von *m* einlegt. Das ganze Sperrgehäuse *n* mit *o* und *p* ist an der Innenseite der einzelnen Excenter angeordnet. Da nun das eine freie Ende dieser kleinen Welle *o*, auf welcher die beiden Schliefshebel *p* aufgekeilt sind, ebenfalls einen Hebel *o l* bildet, so wird derselbe die Schliefshebel *p* aus dem Eingriff heben, sobald dieser Hebel *o l* während der Rechtsdrehung des Excenters durch einen festen Punkt zurückgehalten wird. Dieser Stützpunkt wird durch die Tritthebelwelle *s* (vgl. Textbild) vorgestellt, an welcher ein Kurbelstift *q* vorgesehen ist. Um die Gleichzeitigkeit des Aus- und Eingriffes sicherzustellen, geht die Ausrückwelle *o* durch beide Seitenexcenterscheiben *n*, während Federstifte *r* die beiden Schliefshebel *p* in die Zähne der Triebwelle *m* einlegen, sobald der hemmende Kurbelstift *q* zurückgestellt wird.

Die Triebwelle *m* wird durch ein innen verzahntes Rad von der Welle *C* bethätigt, auf welcher nebst einer Fest- und Losscheibe noch ein Schwungrad angebracht ist. Von dieser Welle *C* wird auch mittels Rädertriebwerkes *D* eine durch die feste Standsäule *G* geführte lothrechte Spindel getrieben, welche eine wagerechte Scheibe *F* dreht, sobald ein Mitnehmer *t* eingelegt wird. In dieser Scheibe *F* sind in strahlenförmiger Anordnung Lochreihen zur Aufnahme der Nägel vorgesehen, welche von der feststehenden unteren Scheibe *x* gestützt werden. Gelangt aber eine Lochreihe von *F* über einen Ausschnitt in der festen Unterstützungsscheibe *x*, so fallen die Nägel, welche sich in der betreffenden Lochreihe befinden, in die Trichterrohre *y* und gelangen auf diesem Wege in die Nagelführungsgehäuse *f*, wo sie von der Griffplatte f_1 vorerst noch zurückgehalten werden.

Diese werden durch die Hämmer k_1 geöffnet, sobald das Hammerwerk *k* vermöge des vorbeschriebenen Tritthebels *s* zum Betriebe eingerückt wird. An die Standsäule *G* ist aufserdem ein Rahmen *R* festgeschraubt, an welchem ein Gegenhalter *U* stellbar ist.

Dieser Maschine wird nachgerühmt, dafs sie befähigt sei, Kisten von 50 bis 600^{mm} im Quadrat bei beliebiger Länge mit Stiften von 12 bis 50^{mm} Länge gleich gut zu vernageln, wobei die Aenderung der Eintheilung, der Nageleinführung, sowie der Tischstellung rasch vorzunehmen möglich ist.

Climax' Bohrer-Spannbüchse.

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Durch den Kopf *A* (Fig. 15 bis 18), also winkelrecht zur Spindelachse, ist eine cylindrische Bohrung geführt, in welche der durchgehende Kolben *B* pafst und welcher in seinem unteren Theil den Backen *F* trägt, während der obere Theil querdurch ausgeschnitten ist. In diesen Ausschnitten passen zwei Theile *C*, welche mittels Stifte an den Kopf angesetzt und dadurch gegen Verschiebung gesichert sind. Der zweite Spannbacken *E* sitzt nun an einer Schraube *D* (Fig. 17), welche Flachgewinde und darüber, d. h. über die Köpfe der flachen Gewindegänge, scharfes Gewinde eingeschnitten erhält. Nun ist im Kolben *B* flaches Muttergewinde und in den beiden gegenüberliegenden Einsatztheilen *C* scharfes Muttergewinde von geringerer Tiefe eingeschnitten, so zwar, dafs die flachen Gewinde am scharfen vorbeigehen können.

Indem nun dem flachen Gewinde die doppelte Steigung des scharfen gegeben wird, entsteht beim Eindrehen der Schraube *D* eine gegensätzliche Bewegung der beiden Spannbacken *E* und *F*, welche genau in der Spindelachse ihre Symmetrielinie besitzt. Diese Spannbacken haben die in Fig. 18 dargestellte Form mit versetzten Zähnen, deren Schräglage aus Fig. 16 ersichtlich ist. Hierdurch wird, eine genau abgepafste Einstellung der Backen *C* vorausgesetzt, eine centrische Einspannung der Bohrer bei einfacher Drehung der Mutter *D* mittels eines vierkantigen Einsatzschlüssels ermöglicht (*American Machinist*, 1889 Bd. 12 Nr. 34 S. 4). *Pr.*

J. E. Woodbridge's Backenkopf für Gewindschneidmaschinen.

Mit Abbildung auf Tafel 19.

Die Scheibe *A* (Fig. 19) besitzt vier Querschlitze, in welche die Gewindschneidbacken *C* passen. Jeder derselben besitzt eine Keilrinne, auf welcher die unter 45° geneigte Stellschraube *D* von aufsen aufsetzt und die in dem festen Scheibentheil sitzt. Der äufsere hintere Rand der Scheibe *A* ist mit feinem Gewinde versehen, über welches der Ring *B* gedreht werden kann.

Die innere Ringfläche ist derart kegelförmig ausgebildet, dafs die schrägen Rückenflächen der Schneidbacken entsprechende Anlage daran finden.

Werden die vier Stellschrauben *D* gelöst und der Ring *B* zurückgedreht, so werden die Schneidbacken centrisch zusammengeführt. Diese nach der Backenfeststellung erforderliche Ringlage wird durch eine kleine Stellschraube gesichert, welche, um das Gewinde zu schonen,

auf ein Rothgufsklötzchen drückt (*American Machinist*, 1889 Bd. 12 Nr. 34 S. 3).

C. Berkhemmer's Federhammer für Kleinbetrieb.

Mit Abbildung auf Tafel 20. 19.

Zum Hämmern von Blechwaaren, zur Bearbeitung von Leder u. dgl., sowie für die Kleineisenindustrie ist der in Textfigur nach *Uhland's Technische Rundschau*, 1889 Bd. 3 Nr. 32 * S. 211, zur Ansicht gebrachte, sowohl für Transmissions-, als auch Handbetrieb eingerichtete Hammer recht gut brauchbar. Eine kreisende Daumenscheibe hebt den durch eine gewundene Feder niedergeworfenen Hammerkolben.

Hübner und Busse's elektrisches Schlofs.

Mit Abbildungen auf Tafel 21.

Auf der im Sommer 1889 in Berlin abgehaltenen Schlosserei-Ausstellung ist dem Gymnasialoberlehrer Dr. *L. Hübner* und dem Kunstschlossermeister *R. Busse* in Schweidnitz die bronzene Medaille für ihr elektrisches Schlofs (* D. R. P. Kl. 68 Nr. 48776 vom 14. Oktober 1888, Zusatz zu Nr. 44369 vom 3. Januar 1888) zuerkannt worden. Das Wesentliche dieses Schlosses liegt darin, dafs beim Einstecken eines Stechschlüssels in ein verborgenes, nach Befinden in einem entfernteren Raume befindliches Schlüsselloch eine Anzahl von Stäben verschoben wird, und zwar jeder Stab genau so weit, dafs er einen auf eine schmale Stelle beschränkten Contact macht. Der auf diese Weise geschlossene Strom bewirkt dann mittels eines Elektromagnetes, dafs ein Riegel sich zurückzieht, der bis dahin durch Federkraft den Riegel eines mechanischen Schlosses sperrte. Nun erst kann letzteres geöffnet werden, während beim Schliefsen des mechanischen Schlosses der elektrische Sperrriegel von selbst wieder einfällt. Der Stechschlüssel ist ein dem amerikanischen Yaleschlüssel ähnlicher flacher Schlüssel, in dessen Ränder Kurven eingeschnitten sind, oder besser ein äufserst schwierig abzuformender conischer Schlüssel, in ein Schlüsselloch ohne jede Drehung hineingesteckt.

Die Zahl der möglichen Gruppirungen in den Contactstellen und deren Anpassungsvermögen an alle möglichen Verhältnisse ist bei diesem Schlosse der bei anderen Schlössern weit überlegen; daher wird auch ein Oeffnen dieses Contactschlosses ohne den zugehörigen Stechschlüssel durch Probiren nach den Methoden der amerikanischen Lockpicker (Schlofsöffner) kaum möglich sein, da die stromschliefsende Stellung der Contactstäbchen sich in keiner Weise mechanisch auszeichnet, sondern nur auf dem Unterschiede von Leitern und Nichtleitern der Elektricität beruht.

Es ist ferner auch die Lage der Sperrriegel selbst von aufsen nicht zu ergründen, so dafs auch ein Anbohren des Schrankes zum Zwecke des Zurückschlagens der Hauptriegel bei der Festigkeit unserer Sperrriegel nicht zum Ziele führen kann.

Weiter können mehrere Contactschlösser verschiedener Anordnung in dieselbe Stromleitung eingefügt werden, so dafs z. B. ein Kassenbeamter gewisse Werthbehältnisse nur in Gegenwart des Revisors öffnen kann, oder dafs alle Behältnisse eines Instituts, oder etwa ein Raum mit Hunderten von vermietheten feuer- und diebessicheren Nischen nur aufgeschlossen werden können, wenn der Direktor an abgelegener Stelle seinen Centralschlüssel eingesteckt und die Leitung geschlossen hat.

Da der Schlüssel durch blofses Einstecken ohne jede nachfolgende Drehung

das Schlofs öffnet, so kann kein Irrthum vorkommen, ob man zugeschlossen hat oder nicht; steckt der Schlüssel im Schlosse, so ist offen, wenn nicht, so ist nothwendig geschlossen. Bei der sehr verwickelten Gestalt, welche man dem Schlüssel geben kann, wird auch ein schnelles Abformen und Nachbilden desselben sehr erschwert.

Eine solche Einrichtung läfst sich auch schon vorhandenen Schlössern noch beifügen, leicht z. B. an schon gebrauchten Geldschränken anbringen.

In Fig. 1 ist ein eingestecktes elektrisches Schlofs abgebildet, dessen mit doppelter Krümmung versehener Stechschlüssel ohne Drehung auf einen vierkantigen Dorn geschoben wird und die aus Hartgummi hergestellten verschiebbaren Contactstäbchen in die stromschliefsende Lage bringt. Ein solches Stäbchen ist in Fig. 2 in zwei Ansichten abgebildet. Bei dem Schlüsselangriffe sind die Stäbchen zum Schutze gegen Abnutzung mit Messing beschlagen; an den Seiten tragen sie Neusilberfederchen mit massiven Contactknöpfen, die mit doppelten Kupfernieten befestigt sind. Die Führungsleisten sind ebenfalls aus Hartgummi hergestellt und aufgenietet. Es könnte jedoch auch der ganze unbewegliche Theil des Schlosses aus einem einzigen zusammenhängenden Stücke Hartgummi geformt werden. Die die Stromschliefsung ermöglichenden Verbindungsnieten *c*, *c* in diesen Leisten sind ebenfalls von Kupfer und am besten flach und dünn. damit nur in einem Punkte oder besser in einer Linie die Berührung stattfindet. Da von ihnen die Sicherheit wesentlich abhängt, sind sie sehr genau passend herzustellen. Die Verbindung an den Enden mit den isolirten Kupferdrähten *g*, *g* ist ebenfalls vor metallischer Berührung mit dem Kasten sorgfältig zu schützen. Der Stechschlüssel wird aus zwei Theilen mit viereckigem Dornloche zusammengelöthet oder aus Messing gegossen. Das Schlofs wird mit Schrauben an den Enden des Stulps befestigt und die heraustretenden Enden *g*, *g* nach dem Elektromagnete, der Batterie und einer Lärmglocke geführt.

Fig. 3 zeigt ein auf dieselbe Art gebildetes rundes Schlofs, bei welchem die Contactstäbchen sich in radialer Richtung verschieben und der Schlüssel eine kurze, schwer abzuformende conische Gestalt hat. Die Flächen, worauf die Contactstäbchen laufen, sind mit Messing belegt, um ein vollkommen glattes Verschieben zu erreichen und dem Rosten vorzubeugen. Der Kasten besteht aus Eisen; die Drähte sind durch den Umschweif mit befestigt. Doch kann auch hier alles aus einem Stücke Hartgummi geformt werden.

Beide Schlösser sind an Geldschränken verwendbar. Um beim runden die Aschenfüllung zu ergänzen, setze man eine mit Isolirmasse gefüllte Kapsel ein und befestige diese am inneren Thürbleche durch Schrauben. Am vorderen Thürbleche mufs so viel Raum bleiben, dafs der mechanische Schlüssellochschieber frei hindurchgehen kann.

Fig. 4 ist ein Thürschlofs an einer hölzernen Korridorthür. Der Riegel *A* ist der elektrische Verschlufsriegel. Die Feder *C* drängt den Riegel nach rechts hin zurück. Darunter ist der Riegel des gewöhnlichen mechanischen Drückerschlosses angebracht. Wenn die Thür mit dem Zuziehknopfe zugezogen worden und der mechanische Riegel richtig eingefallen ist, beginnt die elektrische Abschliefsung. Es ist nämlich oberhalb des angeschlagenen mechanischen Kastenschlosses ein elektrisches Contactschlofs (Fig. 1 oder 3) befestigt bezieh. eingestemmt; dasselbe mufs der Thürstärke entsprechen; bei schmälerem Rahmenholze ist der Elektromagnet *E* auf dem Schlofskasten aufzusetzen und der vorstehende Theil in die Thüre einzulassen. Es werden nun die Drähte *g*, *g* angeschlossen und mit Federverbindung oberhalb am Futter fortgeführt und mit der Batterie vereinigt. — Oberhalb des Zuziehknopfes der Thüre kommt erst das Schlüsselloch für das mechanische Schlofs, dann das für den Riegel *A* und endlich das Schlüsselloch des Contactschlosses. Beim Zuschliefsen wird der Riegel *A* mit dem zu letzterem gehörenden, auf *i* aufgesteckten Schlüssel nach links bewegt, bis die über *A* angebrachte Zuhaltung wieder einfällt. Beim Oeffnen hat man den Schlüssel in das oberste Schlüsselloch einzustecken, der Elektromagnet *E* zieht die Zuhaltung an und der Riegel fliegt zurück. Jetzt darf man nur wieder denselben Schlüssel in das unterste Loch auf Stift *h* aufstecken und den mechanischen Riegel zurückziehen. Der

Verschlufs von innerhalb geschieht durch einen Knopf, der auf dem Drückerstifte *i* des elektrischen Riegels angebracht ist; durch einfaches Anheben bei *B* wird wieder aufgeschlossen. Auf dem Drückerstifte *h* ist eine Olive angebracht.

Die Anordnung könnte auch so getroffen werden, dafs bei umgekehrt wirkender Feder *C* der elektrische Riegel *A* beim Zuwerfen der Thür von selbst einfällt.

Fig. 5 stellt die elektrische Sperrung eines mechanischen Schlosses am Geldschranke dar. In der inneren Thür ist ein Elektromagnet *E* in die Aschenfüllung eingebaut, dessen Ankerhebel *H* zurückziehend auf den Schieber *y* wirkt; der letztere fällt beim Zuschliefsen des Schrankes von selbst in die Oeffnung *z* der Basculscheibe ein, oder auch nach Fig. 6 vor eine am grofsen Riegel angebrachte Nase. Oberhalb ist nun ebenfalls in die Aschenfüllung ein Schlofs *S* (oder S_1) nach Fig. 1 (oder 3) eingebaut, und zwar so, dafs der Absperrschieber ungehindert das Schlüsselloch aufsen verdecken kann. Will man den Schrank öffnen, so mufs man zunächst den elektrischen Schlüssel einschieben; dann erst kann das mechanische Schlofs aufgeschlossen werden. *r* ist ein einfaches Riegelchen, um etwa bei Tage das elektrische Schlofs aufser Thätigkeit zu setzen. Da die Batterie nebst einem Ausschalter und einer Glocke in einem anderen Raume untergebracht ist, so ist bei ausgeschaltetem Strome Niemand im Stande den Schrank zu öffnen, bei geschlossenem würde das Einstecken des Original- oder Nachschlüssels durch die Glocke signalisirt werden.

Fig. 7 bis 9 zeigen ein einfacheres, etwas weniger sicheres, zur Massenfabrikation geeignetes Schlofs. Die Contactstäbchen *r*, *r* sind ohne Federn und haben nur Vertiefungen, die durch den Schlüssel in eine solche Lage gebracht werden, dafs ein stromleitender Kupferbalken einfallen kann, dessen Zapfen *a*, *a* dann durch die Feder *f* auf die Verbindungsstellen für die Leitungsdrähte im unteren Schlofsbleche drücken; zur sicheren Isolirung sind Hartgummifutter eingeschraubt, auch der Kupferbalken wird zweckmäfsig durch ein Hartgummistäbchen isolirt. — Zur sicheren Führung der Contactstäbchen ist ein Metallstück *B* (Fig. 9) auf die Decke genietet; die Führungsstäbchen *s* können ebenfalls aus Metall sein. Auch hier dürfte die Herstellung aller Theile mit Ausnahme der Federn und der stromleitenden Stücke aus Hartgummi zu empfehlen sein.

Heizung mit Leuchtgas und der Karlsruher Schulofen.

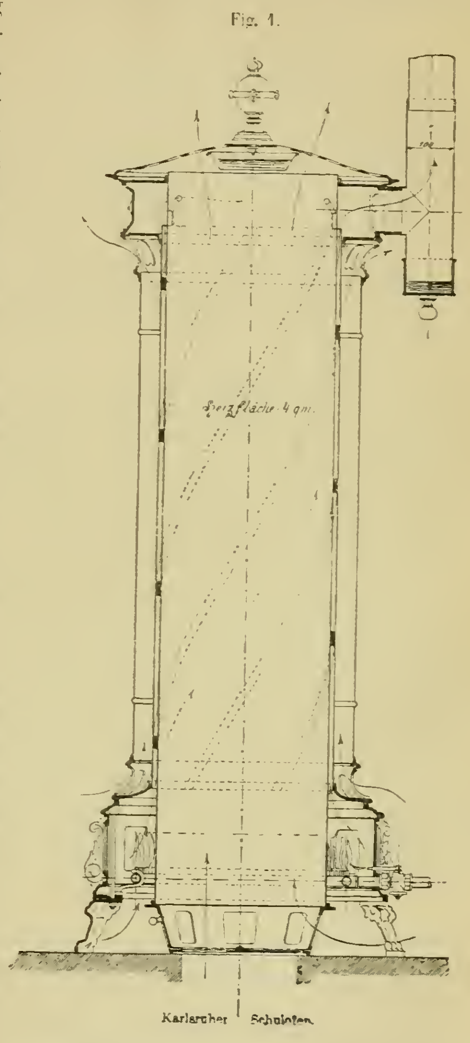
Mit Abbildungen.

Wegen der mitunter grofsen Menge des in Schulöfen befindlichen Brennmateriales ist eine Regulirung der Wärme, die in Folge der natürlichen Wärmeabgabe einer gröfsern Schülerzahl oft sehr wünschenswerth erscheint, erschwert. Zur Vermeidung der genannten Unzuträglichkeiten stellte Prof. *Meidinger* nach dem *Journal für Gasbeleuchung und Wasserversorgung* Nr. 1, 1890 Versuche mit Gasöfen an und fand, dafs eine gute Ausnutzung der Verbrennungsproducte stattfindet, wenn man dieselben einen sehr engen Zwischenraum durchstreichen läfst. Unter der Zugrundelegung dieses Prinzips wurde durch das städtische Gaswerk Karlsruhe der Ofen entworfen, wie er in der Zeichnung dargestellt ist und von den Warsteiner Gruben- und Hüttenwerken in Warstein i. W. ausgeführt wird. Als Brenner wurden Leuchtflammen gewählt, welche durch eine Zündflamme entzündet werden. Durch im Sockel des Ofens angebrachte Micascheiben sind die Flammen sichtbar und wird damit

eine sichere Regulirung derselben ermöglicht; aufserdem wird dadurch auch die angenehme Wirkung einer milden Strahlung in der Nähe des Fufsbodens erzielt.

Wenn bei Beginn des Winters die Heizleitung geöffnet wird, werden die Zündflammenröhrchen in den Ofen gedreht und der Zündbrenner entzündet, nur bei der Stellung in den Ofen hinein kann der Brennerhahn geöffnet werden. Hierauf wird der mit rechteckigem Kopf versehene Anhaltstift quergestellt und in Folge dessen kann die Zündflamme nicht mehr aus dem Ofen herausgedreht werden. Die Zündflamme bleibt während der ganzen Betriebszeit mit Ausnahme der Ferien brennen und die ganze Bedienung des Ofens beschränkt sich auf das Drehen des Brennerhahns, zu welchem die Lehrer und der Diener Schlüssel besitzen. Dieser Sicherheitshahn, der in seinen verschiedenen Stellungen in Fig. 4 bis 7 dargestellt ist, ist eine Construction *Eisele's*.

Fig. 1.



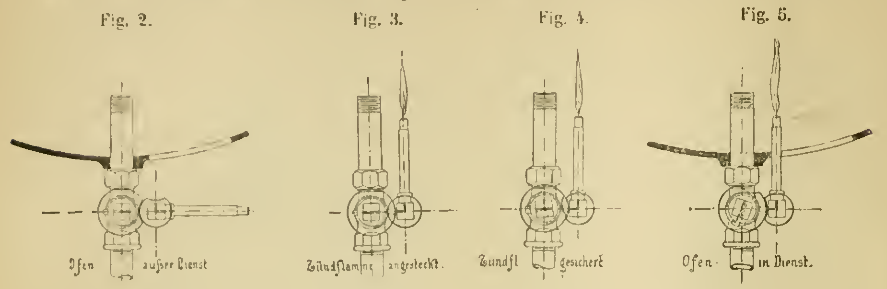
Karlsruher Schulofen.

Die zur Erneuerung der Zimmerluft in Kanälen aus dem Freien zugeführte Luft wird in das Innere des Ofens eingeleitet und strömt erwärmt oben aus. Die Zimmerluft circulirt zwischen dem Mantel des Ofens und dem Heizkörper. Durch Drehung der Verbindungsröhre zwischen Luftkanal und Ofen kann aber zu den Zeiten während welchen das Zimmer nicht durch die Schüler besetzt ist, die Einströmung der äufseren Luft abgeschlossen und auch an der inneren Heizfläche eine Circulation und Erwärmung der Zimmerluft stattfinden.

Das bei dem Anzünden der Oefen, an den noch kalten Abzugsrohren sich bildende Condensationswasser sammelt sich in der unter-

halb des Abzugsrohres befindlichen Kapsel, aus der es leicht entleert werden kann.

Sollte durch Absperrung des Abzuges oder durch ungeeignete Brenner sich Rufs im Innern des Ofens gebildet haben, so ist dadurch, dafs der



innere Mantel leicht aus dem Ofen herausgezogen werden kann, eine Reinigung der von den Verbrennungsprodukten bestrichenen Wandfläche leicht zu bewirken.

Der Ofen ermöglicht es, sofort beim Aufhören des Bedürfnisses zur Heizung, was bekanntlich in den Schulen vielfach der Fall ist, auch den Verbrauch an Gas aufzuheben. Selbst in den Lüftungspausen kann die Gasheizung ausgesetzt werden. Die Kosten stellen sich, wegen des Wegfalles der zur Bedienung während der kälteren Jahreszeit erforderlichen Hilfskraft erheblich niedriger.

Gegenüber den Centralheizungen sind die geringen Anlegekosten der Gasofenheizung in Rechnung zu ziehen.

In Karlsruhe hat die Heizung der Schulen mit den beschriebenen Gasöfen so viel Anklang gefunden, dafs, nachdem zuerst zwei Oefen im Winter 1887/88 im Betrieb waren, im folgenden Winter zwei grofse Schulhäuser ausschliefslich mit Gasheizung versehen wurden und im Winter 1889/90 weitere zwei Schulgebäude damit eingerichtet wurden. Bei letzteren Gebäuden, welche zu Kunst- und kunstgewerblichem Unterricht dienen, war hauptsächlich bestimmend, dafs bei der Gasheizung jegliche Staubentwicklung vermieden wird und dafs in den Zeichensälen bei Beginn der Beleuchtung die Heizung eingestellt werden kann.

Ueber das Reinigen des Speisewassers für Dampfkessel.

(Fortsetzung des Berichtes S. 364 d. Bd.)

Mit Abbildung.

Einen ausführlichen Vortrag über eine neue Vorrichtung zum Reinigen und Klären des Speisewassers für Dampfkessel hielt in der Versammlung in Köln vom 30. Juni 1889 vor dem *Vereine deutscher Hüttenleute* der Ingenieur *Nimax*. Den Apparat haben wir 1889 274 109

in dem Berichte über die Allgemeine Ausstellung zur Unfallverhütung bereits erwähnt und beschrieben. Es seien hier jedoch einzelne Bemerkungen über den Betrieb dieses, der Actiengesellschaft *Humboldt* in Kalk patentirten Apparates (D.R.P. Nr. 38032 vom 28. Mai 1886) und die Vortheile der Wasserreinigung im Allgemeinen nach dem uns vom Verfasser freundlichst übersandten Sonderabzug mitgetheilt.

Der Vortragende geht von der Voraussetzung aus, dafs eine wirksame Wasserreinigung durch eine richtige Vereinigung der chemischen und mechanischen Reinigung am erfolgreichsten zu erzielen sei. Zu letzterem seien aber die gebräuchlichen Apparate allgemein in zu grofsen Verhältnissen ausgeführt. Bei den in Rede stehenden Apparaten — denen allerdings von anderer Seite ebenderselbe Vorwurf gemacht wird — wird die Beschleunigung des Niederschlagens der im Wasser schwebenden Verunreinigungen durch Anwendung der von *Gaillet* angegebenen beweglichen Böden erreicht, so dafs der Schlamm bei n vorhandenen Böden in $\frac{1}{n}$ der sonst erforderlichen Zeit schon zur Ruhe kommt. Die *Gaillet*'schen beweglichen Böden haben hier noch eine Vereinfachung erfahren: dadurch nämlich, dafs sie geneigt gelegt werden, ist eine weitere Beweglichkeit überflüssig geworden. Der ausgeschiedene Schlamm sinkt auf der schiefen Ebene abwärts und findet bald seinen Weg zum Boden des Gefäfses. Der Vortragende weist diese Verhältnisse des Weiteren theoretisch nach, doch wollen wir auf diese Ausführungen nicht näher eingehen.

Schon in der Einleitung hatte sich der Vortragende gegen die Ansicht ausgesprochen, dafs der Gyps bei einer gewissen Temperatur sich aus dem Wasser niederschlage und behauptet, dafs der Gyps sich erst bei einer bestimmten Concentration aus dem Wasser scheide, und dafs 500 Th. Wasser bei 150 bis 160° erfahrungsmäfsig 1 Th. Gyps gelöst halten können. Der Vortragende fährt dann fort:

Bis jetzt habe ich in meinen Ausführungen der Temperatur des aufzubereitenden Wassers gar nicht erwähnt, was Sie vermuthen lassen dürfte, dafs es im Allgemeinen auf dieselbe weiter nicht ankommt, und so ist es auch in der That! Die hauptsächlichsten chemischen Reactionen bei der Weichmachung des harten Wassers, also die Umwandelung des löslichen, doppeltkohlensauren Kalkes durch Kalkwasser bezieh. Calciumoxyd in unlöslichen einfachkohlensauren Kalk, ebenso diejenige des löslichen schwefelsauren Kalkes (Gyps) durch Soda — kohlensaures Natron bezieh. Aetznatron — in unlöslichen einfachkohlensauren Kalk und löslich bleibendes schwefelsaures Natron (Glaubersalz) gehen bei jeder Temperatur vor sich, ganz besonders aber dann, wenn, wie im *Humboldt*-Apparate, die Berührungszeit der einzelnen Bestandtheile des Wassers eine so lange und deren Mischung, durch die stetige Bewegung, eine so innige ist.

Wahr ist ja allerdings, dafs im Laboratorium die kohlensaure Magnesia sich bei niedriger Temperatur des Wassers durch Zusatz von Kalk und Soda nicht ausscheidet; aber in der Wirklichkeit sind mit kaltem Wasser durch den *Humboldt*-Apparat eine ganze Reihe der schönsten Resultate — trotz kohlensaurer Magnesia — erzielt worden, und es ist gerade die Zulässigkeit der kalten Aufbereitung, welche den Werth dieses Apparates begründet.

Wenn die kohlensaure Magnesia im rohen Wasser nicht ausnahmsweise stark auftritt, was wohl in der Regel der Fall sein wird, so mag man ruhig das Wasser ohne besondere Vorwärmung behandeln, die Magnesia wird, nach den gemachten Erfahrungen, keinerlei Belästigungen im Dampfkesselbetriebe verursachen.

Selbstredend aber ist es, dafs der *Humboldt*-Apparat sich auch zum Aufbereiten von warmem Wasser eignet, sei es, dafs solches zur Verfügung steht, oder dafs man das kalte Wasser durch Abdampf oder frischen Dampf vorwärmt, um die aufsergewöhnlich stark vorhandene kohlensaure Magnesia sicherer zu fällen. Der Wärmeverlust ist hierbei geradezu verschwindend, da der Wasserkörper des Apparates im Vergleiche zu seinen Abkühlungsflächen sehr bedeutend ist. Bei der kalten Aufbereitung ist es sehr empfehlenswerth, das gereinigte Wasser vor Eintritt in den Dampfkessel vorzuwärmen, weil dann die Vorwärmer nicht versteinern oder verschlammen und ihre volle Wirkung bewahren.

Von mancher Seite trägt man der bei der Weichmachung angewendeten Soda ein gewisses Mifstrauen entgegen, man schreibt ihrer Gegenwart im Speisewasser üble Wirkungen auf die Kesselarmaturen zu, und nicht mit Unrecht! In allen Reinigungsanlagen mit gewöhnlichen Behältern ist man gezwungen, einen Ueberschufs an Soda zuzugeben, weil sonst die Klärung des durch die ausgeschiedenen Kalksalze trüb gemachten Wassers nicht vollständig erfolgt. Beim *Humboldt*-Apparate hingegen ist ein Ueberschufs an Soda nicht nöthig; es ist an Soda nur so viel zuzusetzen, als zur Ausscheidung bezieh. Umwandelung des Gypses gehört. Deshalb kann auch das in einem solchen Apparate gereinigte Wasser unbedenklich zu Koch- und Brauereizwecken verwendet werden.

Sehr viele Speisewasser enthalten, aufser den stein- und schlammbildenden Kalk- und Magnesiasalzen, noch andere sehr lösliche Salze, z. B. Kochsalz, welche auf chemischem Wege nicht entfernt werden können. Für sich allein sind diese Salze völlig unschädlich, indefs — ich erinnere nur an die sogen. „Salznasen" an den Armaturen der Kessel — sie sehr störend im Verein mit den Kalksalzen wirken, deren Schlammtheilchen ihnen den Weg durch die kleinsten Undichtigkeiten nach aufsen bahnen. Enthält das Wasser keine stein- und schlammbildenden Theile mehr, so spielen die löslichen Salze absolut keine Rolle,

vorausgesetzt, dafs man die Lösung derselben im Kessel nicht bis zur Uebersättigung kommen läfst, und eine solche wird, wie ich Ihnen an einem Beispiele vorrechnen werde, im normalen Dampfkesselbetriebe nicht vorkommen können.

Ein in einem *Humboldt*-Apparate aufbereitetes Wasser enthielt, an löslichen Salzen, in 100[l]:

17,23[g] NaCl (Kochsalz, von Anfang an),
3,44 CaCl (Chlorcalcium, von Anfang an),
24,14 $NaOSo_3$ (Glaubersalz, herrührend aus der Zersetzung des Gypses durch die Soda).

Die Löslichkeit der betreffenden Salze im heifsen Wasser ist nun:

für NaCl : 40 Th. in 100 Th. Wasser,
„ CaCl : 300 „ „ 100 „ „
„ $NaOSo_3$: 240 „ „ 100 „ „

Danach haben wir also blofs das am wenigsten lösliche Salz, das Kochsalz — NaCl — zu betrachten. Dasselbe ist in dem gereinigten Wasser enthalten zu 17[g],23 in 100[l] oder zu 0,01723 Th. in 100 Th. Wasser. Bis zur Sättigung des Kesselwassers in dem vorliegenden Falle dürfte also der Kesselinhalt $\frac{40}{0,01723} =$ etwa 2320 mal verdampfen, angenommen selbst, dafs kein Tropfen Wasser anders als in Dampfform aus dem Kessel träte. Selbstredend wird man die Concentration des Kesselwassers nicht bis zur Sättigung treiben, wohl aber kann man ohne jegliche Umstände damit bis zu 5 Th. NaCl in 100 Th. Wasser gehen, denn auf Seeschiffen, wo man Wasser mit durchschnittlich 2,5 Proc. NaCl verwendet, welches aufserdem noch Kalksalze enthält, läfst man das Kesselwasser sich bis auf 9 Proc. Kochsalzgehalt concentriren, bevor man die Kessel ganz entleert. Für eine Concentration von 5 Proc. Kochsalzgehalt könnte, in unserem Falle, der Kesselinhalt also etwa $\frac{2320}{8} = 290$ mal verdampft werden.

Nehmen wir einen *Cornwall*-Kessel von etwa 100[qm] Heizfläche (Dimensionen 2300[mm] Durchmesser, 2 Feuerrohre je 850[mm] Durchmesser, 10 000[mm] Länge) mit etwa 21[cbm],25 Wasserinhalt; nach obiger Voraussetzung würde dieser Kessel also verdampfen $290 \times 21{,}25 =$ 6162,5[cbm] = 6 162 500[l] bis zur Concentration des Kesselinhalts auf 5 Proc. Kochsalz.

Bei einer durchschnittlichen Verdampfung von 20[l] in der Stunde und 1[qm] Heizfläche würde dies dauern: $\frac{6\,162\,500}{100 \times 20} = 3081$ Stunden $= \frac{3081}{24} = 128$ Tage zu 24 Stunden Betrieb. Würde man nun wöchentlich ein- oder zweimal den betreffenden Kessel etwas abblasen, so könnte der Zeitpunkt der Concentration des Kesselwassers noch weiter hinausgeschoben werden. Da aber nach 128 vollen Betriebstagen auch der

Kessel jedenfalls von Rufs und Flugasche gereinigt werden mufs, so darf man dreist annehmen, dafs eine schädliche Concentration des Kesselinhalts überhaupt nicht eintritt.

Bezüglich der Ersparnifs an Brennmaterial bei steinfreien Kesseln sind mir aufser einigen allgemeinen Angaben in Lehrbüchern über Kohlenersparnisse von 10 bis 15 Proc. nur die ebenso allgemein gehaltenen Angaben einiger Industriellen bekannt, welche bekunden, dafs, seitdem ihre Dampfkessel mit gereinigtem oder weich gemachtem Wasser gespeist werden, eine Ersparnifs von 10, 15, ja 20 Proc. an Brennmaterial erzielt wird. Erst in neuester Zeit sind mir Ergebnisse mitgetheilt worden, auf welche ich ganz unbedenklich fufse, weil dieselben in glaubwürdiger Weise aus den Geschäftsbüchern ausgezogen worden. Von diesen Ergebnissen nehme ich zwei heraus, weil zu deren Erzielung nichts anderes geschehen ist, als die Ersetzung des steinhaltigen Speisewassers durch steinfreies Wasser; andere Thatsachen, welche eine Ersparnifs an Brennmaterial herbeiführen konnten, lagen also nicht vor.

Der erste Fall ist folgender: Mit steinhaltigem Speisewasser gespeist, brauchten drei Röhrenkessel täglich 9050^k Kohle; nach sechsmonatlichem Betriebe mit weich gemachtem, steinfreiem Wasser gebrauchten diese drei Kessel nur mehr 8000^k Kohle in einem Tage, obgleich sie Dampf für 40 ind. HP mehr als früher abgeben mufsten. Lassen wir das letztere aufser Betracht, da es ja wohl denkbar ist, dafs diese Mehrleistung von 40 ind. HP sehr leicht durch eine bessere Ausnutzung des einmal erzeugten Dampfes erzielt worden ist, so stellt der Unterschied von $9050 - 8000 = 1050^k$ immerhin eine Ersparnifs von $\frac{1050.100}{9050} = 11{,}6$ Proc. dar.

Im zweiten Falle wurden früher, bei einer Stahlproduction von 100 Proc., in 24 Stunden $40\,000^k$ Steinkohlen verstocht; nach der Speisung der Kessel mit weich gemachtem Wasser und einer Erhöhung der Stahlerzeugung um 25 bis 30 Proc. betrug der Verbrauch an Stochkohle in 24 Stunden nur mehr $27\,000^k$. Nehmen wir auch hier keine Rücksicht auf die vermehrte Erzeugung, so beziffert sich die festgestellte Kohlenersparnifs auf $\frac{(40\,000 - 27\,000)\,100}{40\,000} = 32{,}5$ Proc.

Was ich Ihnen da anführe, sind keine Resultate von „Versuchen“, welche angestellt wurden, *um eine Kohlenersparnifs zu beweisen*, sondern ziffermäfsige Darlegungen, welche sich aus den monatlichen Ausgaben für Kohlen ergeben haben.

Wie sind solche Ersparnisse nur möglich angesichts der geringen Meinung, welche man allgemein von dem Einflusse des Kesselsteins auf den Wärmedurchgang durch die Kesselwände hegt? Der Wärmeleitungsfähigkeit von feinkörnigem Kalkstein (Kesselstein), die 16 mal kleiner als bei Eisen ist, mifst man keine allzu grofse Wichtigkeit bei,

und wohl mit Recht, denn käme diese Fähigkeit, die Wärme durchzulassen, ganz und voll zur Geltung, so müfste jedes Kesselblech, welches mit einer 5 bis 10mm dicken Kesselsteinschicht belegt ist und die Wirkung der Stichflamme zu ertragen hat, baldigst verbrennen oder wenigstens stark leiden. Ich neige dagegen zu der Ansicht, dafs durch eine Kesselsteinschicht von einigen Millimetern Dicke die Temperatur an der Feuerseite des Bleches nur um etwa 50 bis 100° C. erhöht wird.

Sehen wir uns nunmehr den pyrometrischen Vorgang einer Kesselfeuerung etwas genauer an: Der gröfste Verlust bei einer Feuerung kommt daher, dafs die abziehenden Gase Wärme mit sich fortnehmen, diese Verlustquelle ändert sich stetig, je nach der Art des Betriebes. Die anderen Verlustquellen für die entwickelte Wärme sind bedingt durch die Art des Brennstoffes, die Einrichtung der Feuerung, der Einmauerung u. s. w., und sind dem Einflusse des Betriebes selbst entzogen.

Im vorigen Jahre hat *A. Siegert* in München eine Formel veröffentlicht, welche er mit Hilfe zahlreicher Versuchsresultate aus den bekannten pyrometrischen Formeln entwickelt hat; diese Formel, deren gute Uebereinstimmung mit der Wirklichkeit genügend erwiesen ist, lautet: $V = 0{,}65 \frac{T - t}{CO_2}$ Proc., d. h. der Verlust (in Procenten des ganzen Heizwerthes einer Kohle) an freier Wärme, welche die Gase mit zum Schornsteine hinausnehmen, ist 0,65 von dem Werthe, den man erhält, wenn man den Temperaturüberschufs der Gase gegen die äufsere Luft (T — t) dividirt durch die Anzahl Procente an Kohlensäure in den Heizgasen.

Es sei für die Feuerung eines kesselsteinfreien Kessels $T - t =$ 200° C. und $CO_2 = 10$ Proc., so folgt $V = 0{,}65 \frac{200}{10} = 13{,}00$ Proc. Verlust des Heizwerthes. Wird dieser Kessel mit steinabsetzendem Wasser gespeist, so wird die allmählich sich verdickende Steinschicht dem Durchgange der Wärme in das Innere des Kessels so viel Widerstand entgegensetzen, dafs die Temperatur an der Feuerseite des Bleches um ein Gewisses, sagen wir 50° C., sich steigern mufs, damit in derselben Zeit, wie früher vor der Steinbildung, dasselbe Quantum Wärme in den Kessel dringe, in anderen Worten, das Feuer mufs forcirt werden, was zur Folge hat, dafs die Feuergase mit einem um mindestens 50° höheren Temperaturüberschufs zum Kamin abziehen und, da die Verbrennung weniger vollkommen, die Gase auch weniger Kohlensäure enthalten. Aus den mir vorliegenden Ergebnissen von Verdampfungsversuchen in München entnehme ich folgende Angaben:

Temperaturüberschufs der abziehenden Heizgase	209°	228°	247°
Kohlensäuregehalt „ „ „	11 Proc.	10 Proc.	9 Proc.,

woraus ich schliefse, dafs hier um je etwa 20° Erhöhung des Temperaturüberschusses der Gehalt an Kohlensäure um 1 Proc. abnimmt.

Für den obigen Fall will ich also annehmen, bei $T - t = 250^0$, $CO_2 = 8$ Proc. Der Verlust an freier Wärme berechnet sich jetzt also zu $V_1 = 0{,}65 \frac{250}{8} = 20{,}3$ Proc. Die Kesselsteinschicht hat also einen Wärme- bezieh. Kohlenverlust von $V_1 - V = 20{,}3 - 13 = 7{,}3$ Proc. verursacht.

Würde man annehmen, was keineswegs ungerechtfertigt erscheint, $T - t = 300^0$ und $CO_2 = 6$ Proc., so käme $V_2 = 0{,}65 \frac{300}{6} = 32{,}5$ Proc. und $V_2 - V = 32{,}5 - 13 = 19{,}5$ Proc.

Die obigen Rechnungen sollen lediglich zeigen, daſs man sich die festgestellten Kohlenersparnisse auf die angegebene Art erklären kann. Erst wenn Versuche die Werthe von $T - t$ und CO_2 ermittelt hätten, dürfte ich auf diese Werthe fuſsen, um eine endgültige Rechnung durchzuführen.

Wenn Sie nun auch meinen Deductionen beipflichten, so kann ich doch nicht für die ganze Kohlenersparniſs, im zweiten der angeführten Fälle — $32^1/_2$ Proc., eine genügende Erklärung geben: die schlechtere Verbrennung allein genügt dazu nicht. Ich glaube aber noch weitere Thatsachen ins Feld führen zu müssen, die sich in dem genannten Falle — dem Hüttenwerke — ergeben haben. So lange man dort die Kessel mit dem harten Wasser speiste, litten alle Maschinen, besonders aber die Locomotiven derart an undichten Steuerungsorganen, daſs bei letzteren die Spiegelflächen der Schieber alle vier Wochen nachgearbeitet werden muſsten: der aus den Kesseln mitgerissene Schlamm wirkte wie Schmirgel auf die reibenden Theile, und dieser Schlamm konnte doch nur durch von Dampf mitgerissenes Wasser in die Maschine gebracht worden sein. Ich darf als unbestritten folgendes aussprechen: schmutziges, schlammiges Wasser in den Dampfkesseln gibt stets nassen Dampf, reines Wasser aber nie oder nur äuſserst gering, wenn die Dampferzeugung in der Stunde ein gewisses Maſs nicht überschreitet.

In der Nr. 8, 12 und 15 des laufenden Jahrganges der *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure* finden sich sehr interessante Erörterungen über die *Corliſs*-Dampfmaschine. Eine groſse Rolle in diesen Erörterungen spielt die äuſserst wichtige Frage der Schädlichkeit des nassen Dampfes, hinsichtlich der Dampfökonomie, in den Dampfmaschinen, und naturgemäſs taucht dabei die weitere Frage auf, an der auch ich mich bei früheren Anlässen in der Oeffentlichkeit betheiligt habe, ob der nasse Dampf sein Wasser bereits aus dem Kessel mitgebracht — mitgerissen — habe, oder ob er erst durch condensirten Dampf in der Leitung naſs geworden sei. Auf diese Streitfrage will ich mich hier nicht ausdrücklich einlassen, sie scheint mir durch die nachfolgenden Betrachtungen ihrer Lösung näher gebracht zu werden. In seinen Ausführungen gibt Prof. *Lüders* seiner Ansicht Ausdruck, welche dahin

geht, dafs „in der grofsen Mehrzahl aller Fälle — wobei er „selbstredend reines Wasser“ voraussetzt — der aus dem Dampfkessel strömende Dampf trocken ist“. Er beruft sich dafür auf sehr lehrreiche Versuche, welche Herr *Vinçotte*, Direktor des *Belgischen Kesselüberwachungs-Vereins*, im J. 1880 in seinem *Rapport sur les exercices*, 1878 et 1879, veröffentlicht hat. Diese Versuche sind in Zuckerfabriken gemacht, wo die Kessel mit reinem Wasser, sogen. Brüdenwasser, welches keinen Stein absetzt, gespeist werden. Herr *Vinçotte* hat gefunden, dafs der Dampf aus diesen Kesseln noch trocken austrat, wenn die mittlere Verdampfung die Zahl von 340^{k} in der Stunde und 1^{cbm} Dampfraum nicht überstieg: und selbst jenseits dieser Dampfentnahme hat er nie mehr als 1 Proc. mitgerissenes Wasser im Dampf feststellen können.

Ein Circulations-Röhrendampfkessel (System *Humboldt*) von 100^{qm} Heizfläche hat 3^{cbm},9 Inhalt des Dampfraumes, nach den *Vinçotte*'schen Zahlen wäre die Grenze der trockenen Dampfentnahme dieses Kessels bei $3{,}9 \times 340 = 1326^{k}$ oder 13^{k},26 für 1^{qm} Heizfläche und Stunde — reines Wasser vorausgesetzt! Das mag wohl mit unseren Erfahrungen über eine gute Verdampfung in Röhrenkesseln übereinstimmen.

Ein *Cornwall*-Kessel von etwa 100^{qm} Heizfläche (Dimensionen 2300^{mm} Durchmesser, 2 Feuerrohre je 850^{mm} Durchmesser, 10 000^{mm} Länge) hat etwa 8^{cbm},9 Inhalt des Dampfraumes: bevor dieser, nach *Vinçotte*, nassen Dampf gebe, könnte er in der Stunde $8{,}9 \times 340 = 3026^{k}$ oder für 1^{qm} Heizfläche 30^{k},26 Dampf erzeugen — ebenfalls reines Wasser vorausgesetzt! Dieses Resultat läfst sich nun weniger gut mit unseren Erfahrungen in Einklang bringen, da eine solche Verdampfungsziffer bei einem gewöhnlichen *Cornwall*-Kessel wohl nicht allzu leicht zu erzielen sein dürfte. Höchstens könnte man, wenn die *Vinçotte*'schen Ergebnisse auf alle Kesselarten zuträfen, sagen: ein mit reinem Wasser gespeister *Cornwall*-Kessel gibt immer trockenen Dampf, eine Behauptung, die ich vor der Hand aber noch für zu gewagt halte.

Immerhin geht aus meinen Ausführungen hervor, dafs diejenigen Dampfkessel, welche reines Wasser verdampfen, für gewöhnlich trockenen oder nur sehr wenig nassen Dampf liefern.

Was hat man nun unter reinem Wasser zu verstehen? Reines Wasser, in obigem Sinne, ist nur ein solches, welches auch während des Verdampfens keine schlammigen Theile absetzt, und somit können wir als reines Wasser nur destillirtes und ein solches Wasser bezeichnen, welches vor seiner Verwendung im Dampfkessel von seinen stein- und schlammbildenden Theilen befreit worden ist. Nun, in dem Zustande liefern ja unsere Apparate das aufbereitete Wasser ab, dieses wird also für gewöhnlich nur trockenen Dampf liefern, und der Unterschied in der Trockenheit des Dampfes gegen früher wird um so gröfser sein, wenn in unserem Apparate das Speisewasser nicht nur weich gemacht, sondern auch noch von mechanisch mitgeführten Schlammtheilchen und

organischen Substanzen befreit wird. Und das letztere war gerade der Fall bei dem erwähnten Hüttenwerke, wo das Wasser einem kleinen Flusse entnommen wird.

Für die Dampf- bezieh. Kohlenersparnifs, welche durch Erzeugung und Verwendung von möglichst trockenem Dampfe erzielt wird, kann ich Ihnen, nach dem heutigen Stande der Dampfmaschinenkunde, keine genauen Zahlen angeben, aber das vorhin Ausgeführte wird wohl auch Sie überzeugen, dafs diese Ersparnifs unter Umständen wohl bedeutend sein kann und in dem angeführten Falle des bewufsten Hüttenwerkes sicherlich grofs genug gewesen ist, um die noch fehlenden Procente der festgestellten Kohlenersparnifs auszumachen.“ (Fortsetzung folgt.)

Ueber Fortschritte in der Spiritusfabrikation.

(Patentklasse 6. Fortsetzung des Berichtes S. 374 d. Bd.)

IV. *Destillation und Rectification.*

Neues Verfahren nebst Apparat zur Reinigung und Gewinnung eines hochprocentigen Weingeistes ohne Destillation, von *Dr. Conrad Schmitt* in Wiesbaden. Das Verfahren stellt, nach einem Bericht in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 284, gewissermafsen eine Combination der Verfahren von *Traube-Bodländer* und von *Bang-Ruffin* dar. Dasselbe gründet sich auf Versuche des Verfassers, welche ergaben, dafs Petroläther nur in sehr geringem Mafse im Stande ist, verdünntem Rohspiritus das Fuselöl zu entziehen, dieses jedoch in befriedigender Weise zu thun vermag, wenn der Rohspiritus mit so viel Potasche versetzt wird, dafs eine Schichtenbildung eben noch nicht eintritt. Hierdurch wird das Fuselöl gewissermafsen blofsgelegt und der lösenden Wirkung des Petroläthers zugänglich gemacht. Das Verfahren besteht im Wesentlichen darin, dafs man den auf 30 Vol.-Proc. gebrachten Rohspiritus unter Vermeidung einer Schichtenbildung mit genügender Potaschemenge versetzt und darauf mit Petroläther behandelt, wodurch dem Spiritus das Fuselöl vollständig entzogen wird. Nachdem der mit Fuselöl beladene Petroläther entfernt ist, wird dem gereinigten Spiritus noch so viel Potasche zugesetzt, dafs nunmehr eine Schichtenbildung eintritt; die untere Schicht besteht dann aus concentrirter Potaschelösung und die obere Schicht aus fuselfreiem 94 procentigem Spiritus, welcher in geeigneter Weise abgehebert wird. Der Spritus enthält noch eine geringe Menge Potasche. Durch Zusatz der äquivalenten Menge Schwefelsäure wird dieselbe in Kaliumsulfat übergeführt. Der von dem ausgeschiedenen Kaliumsulfat durch einfache Decantation getrennte Alkohol stellt nach Angabe des Erfinders einen Weingeist dar, der sich in nichts von dem

Feinsprit seitheriger Darstellung unterscheidet. Der das Fuselöl enthaltende Petroläther, welcher auch noch geringe Mengen Alkohol sowie aromatiche Stoffe enthält, wird erst zur Entfernung des Alkohols durch kaltes Wasser geleitet, sodann durch Wasser von 50 bis 60°, in dem er das Fuselöl verliert, endlich durch 50 bis 60 procentigen Weingeist, welcher die aromatischen Stoffe aufnimmt und zur Erzeugung von Trinkbranntwein verwendet wird. Der in dieser Weise gereinigte Petroläther dient von neuem zur Reinigung von Rohspiritus. Durch Behandeln von 300cc 30 procentigem Rohspiritus von 0,2 Vol.-Proc. Fuselöl mit 600cc Petroläther und 110cc Potaschelösung von 1,50 spec. Gew. gelang es, wie die Versuche des Erfinders zeigten, einen vollkommen fuselfreien Spiritus zu gewinnen. Der Berichterstatter in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie* hält das Verfahren, theoretisch betrachtet, für sehr vertrauenerweckend und ist der Ansicht, dafs dasselbe vor den bisher bekannten Verfahren eine gröfsere Wirksamkeit bei ebenso grofser Einfachheit seiner Ausführung und der dazu gehörigen Apparate voraushaben dürfte.

Gegen diese Ansicht wendet sich *Traube* in der genannten Zeitschrift, S. 298. Derselbe hält das Verfahren in keinem wesentlichen Punkte für irgendwie originell und bemerkt, dafs er schon vor Jahren Versuche zur Reinigung des Rohspiritus durch Potaschelösung und Erdölarten im Kleinen wie im Grofsen ausgeführt und dabei gefunden habe, dafs es wohl gelingt, den Sprit fuselfrei, nie aber vorlauf- und erdölfrei zu erhalten. Ferner vermisse er in dem Verfahren von *Schmitt* die Angabe, wie der Petroläther aus dem 94 procentigen Sprit abgeschieden werden soll.[1] Auch die Entfernung der Potasche durch Schwefelsäure hält *Traube in der Praxis* für unausführbar, ist vielmehr der Ansicht, dafs der nach dem Verfahren von *Schmitt* gewonnene Sprit aufser Petroläther noch Potasche, Kaliumsulfat und Schwefelsäure enthalten werde. Endlich verbiete sich auch das Verfahren durch die grofse Feuergefährlichkeit des Petroläthers. *Traube* nimmt bei der Gelegenheit Veranlassung, darauf hinzuweisen, dafs sein Verfahren sich in erfreulicher Weise entwickle.

Verfahren zum Entwässern von Spiritus von Dr. *Max Salomon* in Berlin (D. R. P. Nr. 49 335). Dieses Verfahren beruht nach der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 299, darauf, dafs sich beim Mischen von Spiritus mit Kochsalz und Amylalkohol eine untere Schicht von wässeriger Kochsalzlösung und eine obere, im Wesentlichen Aethyl- und Amylalkohol enthaltende Schicht von geringerem Wassergehalte bildet, als der ursprüngliche Spiritus besafs. Welche Ersparnisse und Vortheile die Praxis aus diesem Verfahren gegenüber dem gewöhn-

[1] Nach *Schmitt* erfolgt die Abscheidung des Petroläthers bereits aus dem verdünnten, mit Potasche versetzten Rohspiritus, bevor aus diesem Gemische durch Zusatz von mehr Potasche und dadurch hervorgerufene Schichtenbildung die Abscheidung des hochprocentigen Sprits bewirkt wird. *Der Ref.*

lichen der Entwässerung mittels Destillation zu ziehen vermöchte, ist bis auf Weiteres nicht abzusehen, andererseits kann vorläufig ein endgültiges Urtheil über das Verfahren noch nicht abgegeben werden.

Ueber die Rectification von Alkohol veröffentlicht *E. Sorel* eine längere Abhandlung in *Compt. rend. hebdom. des séances de l'academie des sciences*, Bd. 108 S. 1128, auf die wir hier nur hinweisen können.

V: *Schlämpe.*

In Bezug auf *die Menge der den Thieren darzureichenden Schlämpe* räth *Märker* in der fünften Auflage seines *Handbuches der Spiritusfabrikation*, auf Grund der bei den Fütterungsversuchen gemachten Erfahrungen, für Milchkühe nicht über 60, für Mastochsen nicht über 70 bis 75[l] für Tag und Stück hinauszugehen.

VI. *Apparate.*

Fuselölabscheider (D. R. P. Nr. 48343) von *R. Ilges* in Köln-Bayenthal. Der Fuselölabscheider ist für ununterbrochenen und ganz selbsthätigen Betrieb bestimmt, derselbe wird zwischen Destillirsäule und Dephlegmator in den Maischdestillirapparat eingeschaltet und hat die Aufgabe, direkt aus der Maische einen fuselölfreien Spiritus zu liefern, bei gleichzeitiger Gewinnung des Fuselöls. Der Apparat arbeitet im Wesentlichen in der Art, dafs sich in einer Kammer der das Fuselöl enthaltende Lutter ansammelt, woselbst es dem specifisch leichteren Fuselöl ermöglicht wird, in die Höhe zu steigen und dann constant abzufliefsen, während der entfuselte Lutter in die Luttersäule gelangt. Aus der Arbeitweise des Apparates geht hervor, dafs derselbe zur Spiritusreinigung wesentlich beitragen mufs, denn das Fuselöl gelangt bei dessen Anwendung nur einmal zur Verdampfung, während dasselbe bei Apparaten, die ohne den Abscheider arbeiten, fortwährend in den Kreislauf der Verdampfung und der Verdichtung zwischen Luttersäule und Dephlegmator zurückzukehren gezwungen ist. Ganz besonders wird der Apparat geeignet sein zur Vervollkommnung des *Ilges*'schen „Automat“ (vgl. 1888 268*270). Auch in Fabriken ätherischer Oele zur Trennung der Oele von beigemengtem Wasser dürfte sich der Apparat eignen. (Der Referent hatte Gelegenheit, Spiritus zu untersuchen, welcher direkt aus der Maische mit *Ilges*' Automat in Verbindung mit dem Fuselabscheider gewonnen war; derselbe enthielt kaum nachweisbare Spuren von Fuselöl.)

Vorlagfilter für Spiritus von *Alois Johann Bondy* in Gara Munteni, Rumänien (D. R. P. Nr. 48769). Dasselbe ist ein mit einer Vorlage combinirtes Filter, welches dazu bestimmt ist, mit dem Spiritus aus dem Maischdestillirapparate etwa austretende Verunreinigungen und Gase zurückzuhalten und dadurch einen etwa vorhandenen automatischen

Spiritusmefsapparat vor Verstopfungen zu schützen und falsche Alkoholangaben zu vermeiden.

Rührwerk für Maisch- und Hefebottiche von *F. Gomolka* in Broschütz bei Krappitz (D. R. P. Nr. 48763 vom 11. December 1888).

Probenehmer für Maische von *M. Zimmermann* in Rombschin bei Wongrowitz (D. R. P. Nr. 48480 vom 26. Januar 1889).

Kartoffelerntemaschine von *Hermann v. Kalinowski* in Stettin (D. R. P. Nr. 48467 vom 9. Oktober 1888).

Kartoffelerntemaschine von *L. Beifsner sen.* in Stadthagen (D. R. P. Nr. 49173 vom 22. December 1888).

Kartoffellegemaschine von *Emil Hahn* in Kattschütz bei Weifsholz, Glogau (D. R. P. Nr. 49169 vom 25. November 1888).

Ueber Neuerungen an Fafsverschlüssen berichtet die *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 361, nach *Mittheilungen des Patent- und Technischen Bureaus* von *Richard Lüders* in Görlitz.

VII. *Analyse.*

Ueber Stärkebestimmungsmethoden veröffentlicht *A. v. Asboth* Untersuchungen (*Chemiker-Zeitung*, 1889 Bd. 13 S. 591 und 611). Verfasser fand, dafs die in den Futtermitteln enthaltenen Fette eine beträchtliche Menge Baryt verbrauchen und dafs dies die Ursache sei, weshalb die vom Verfasser vorgeschlagene Barytmethode (1888 **268** 94) höhere Zahlen ergab als das Hochdruckverfahren. Es ist daher nothwendig, die auf Stärke zu untersuchende Substanz vorher zu entfetten, aber auch dann erhielt Verfasser immer noch um 2 bis 3 Proc. mehr Stärke als nach der Hochdruckmethode. Um diese Differenz aufzuklären, prüfte Verfasser den bei letzterem Verfahren nach dem Abfiltriren des Inhalts der Druckflaschen verbleibenden Rückstand und erhielt in demselben sowohl eine Blaufärbung mit Jod, wie auch nach der Behandlung mit Malzauszug eine beträchtliche Reduction *Fehling*'scher Lösung. Verfasser behauptet auf Grund seiner Untersuchungen, dafs die Barytmethode mit der jetzigen Modification leichter zum Ziele führen kann, als die in Anwendung stehenden Methoden. (Referent konnte in dem gut ausgewaschenen Rückstande niemals Stärke durch Jod nachweisen.) Ueber das Verfahren von *Asboth* vgl. auch die Resultate, zu denen *Lintner* bei seinen Versuchen über die Verbindungen der Stärke mit den alkalischen Erden gelangte (1888 **269** 422).

Die beste Invertirung der Stärke durch Salzsäure, nemlich eine solche von 99,3 bis 99,4 Proc. der Stärke, erreicht man nach *Bauer* (*Oesterreichische Zeitschrift für Zuckerindustrie*, 1889 Bd. 18 S. 424), wenn man 3g Stärke mit 20cc Salzsäure von 1,125 spec. Gew. 2 bis 3 Stunden im Wasserbade erhitzt. (*Märcker* und der Referent fanden, dafs bei 20cc Salzsäure schon eine Zersetzung eintreten kann und dafs 15cc bei einer Einwirkungsdauer von 2 Stunden vollständig genügen (1887 **265** 284).

Arbeitet man mit 5g Stärke und 50cc halbprocentiger Salzsäure, unter Druck, so erreicht man nach *Bauer* die beste Umwandelung, wenn man bei 120° nicht ganz 2 Stunden erhitzt.

Zur Darstellung eines Soldaini'schen Reagens von constanter Zusammensetzung gibt *Striegler* in der *Zeitschrift für Rübenzuckerindustrie*, 1889 S. 773, folgende Vorschrift: 12g,77 reiner gepulverter Kupfervitriol werden in kaltem Wasser gelöst, mit Natronlauge gefällt, der Niederschlag abfiltrirt und ausgewaschen. Das ausgewaschene Hydrat verrührt man in einer Porzellanschale zu einem gleichmäfsigen Brei und bringt diesen mit 597g,7 Kaliumbicarbonat und etwa 2000cc Wasser in einen Kolben und erhitzt unter öfterem Umrühren im Wasserbade auf 45°, bis sich alles Salz gelöst hat, dann über freier Flamme bis zur Lösung des Kupferoxydhydrates auf etwa 60 bis 70°. Nach völliger Lösung kocht man noch 1 bis 1,5 Stunden zur Zersetzung des Bicarbonats, läfst erkalten, spült in einen 2l-Kolben, füllt zur Marke auf, schüttelt um und filtrirt. Die Lösung enthält in 100cc 0,1625 Kupfer. Die Flüssigkeit ist, für sich aufbewahrt, durchaus beständig, wird sie jedoch in Wasser eingegossen, so entsteht sofort ein Niederschlag von Kupferoxydhydrat. Um diese Zersetzung zu verhüten, darf man nach dem Kochen mit der Zuckerlösung kein Wasser zusetzen und mufs auch den Niederschlag von Kupferoxydul zunächst mit einer Lösung von Kaliumbicarbonat in kaltem Wasser nachwaschen, bis alles Kupfer entfernt ist, und dann erst mit reinem Wasser auswaschen (vgl. *Ueber Soldaini's Reagens*, 1889 271 373).

Ueber Diastasebestimmung in Diastasemalzextracten hat *Fr. Söldner* Untersuchungen ausgeführt (*Pharmaceutische Zeitung*, Bd. 34 S. 493 und 501). Der Verfasser prüfte die verschiedenen Methoden und fand die *Lintner*'sche (vgl. 1886 259 335) als die handlichste und sicherste. Von der reinsten Diastase *Lintner*'s waren 0mg,12 erforderlich, um so viel Maltose zu bilden, dafs dadurch 1cc *Fehling*'scher Lösung reducirt wurde. Unter Zugrundelegung dieser Zahl hat Verfasser folgende Formel aufgestellt, um die Diastasemenge zu finden:

$$\text{Gewichtsmenge Diastase in } 100^g \text{ Malzextract} = \frac{1{,}2(a-b)}{p.a.b}.$$

In dieser Formel bedeutet: p den Procentgehalt an Extract in der geprüften Lösung, a diejenige Menge Extractlösung, welche in Folge der in dem Extracte bereits enthaltenen Maltosemenge erforderlich ist, um 5cc *Fehling*'sche Lösung zu reduciren, b diejenige Menge Extractlösung, welche erforderlich war, um aus 1 procentiger Stärkelösung bei 17 bis 18° so viel Maltose zu bilden, dafs, einschliefslich der in dieser Extractmenge von vornherein enthaltenen Maltosemenge, dadurch 5cc *Fehling*'sche Lösung reducirt werden.

Eine Anleitung für die Steuerbeamten zur Feststellung des Vorhandenseins von Pyridin in Branntwein wird durch *Rescript des Königl. preufsischen Finanzministers*, d. d. Berlin, den 23. Oktober 1889, III. 15680, ge-

geben. Wir entnehmen hierüber der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 352, das Folgende: Da der Nachweis von Pyridin durch Chlorcadmium nicht gelingt, wenn der Geruch des Pyridins durch Zusatz einer Säure entfernt ist, so hat man wie folgt zu verfahren: Ein Streifen von blauem Lackmuspapier wird in den zu untersuchenden Branntwein getaucht:

a) Der Streifen bleibt blau. Dann werden 10^{cc} des Branntweins mit 5^{cc} einer alkoholischen 5 procentigen Lösung von wasserfreiem Cadmiumchlorid versetzt und gut durchgeschüttelt. Entsteht sofort eine Ausscheidung, so liegt denaturirter Branntwein vor, entsteht die Ausscheidung erst nach einiger Zeit, so liegt ein Gemisch von denaturirtem und nicht denaturirtem Branntwein vor.

b) Der Streifen Lackmuspapier wird geröthet. Dann werden 10^{cc} des Branntweins mit 1^{g} gebrannter Magnesia gut durchgeschüttelt und auf ein Filter gegossen. Das Filtrat, welches blaues Lackmuspapier nicht mehr röthen darf, wird nach der Anleitung a) untersucht.

VIII. *Allgemeines und Theoretisches.*

Verfahren zur Darstellung haltbarer Malzwürze und fester Diastase, sowie zur Verzuckerung mittels derselben; von der *Société générale de Maltose* in Brüssel, patentirt im Deutschen Reiche vom 18. December 1888 ab. Ueber diese interessante Entdeckung, welche von weittragender Bedeutung werden kann, entnehmen wir der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 12 S. 291 hier das Folgende. Die Wirkung der Diastase zur Umwandlung der Stärke wird bekanntlich geschädigt durch andere Fermente, so besonders durch das Milchsäure- und Buttersäureferment. Zur Beseitigung der schädlichen Wirkung dieser Fermente wählt man zur Invertirung der Stärke eine höhere Temperatur von 50 bis 60°, wodurch die Diastase noch nicht geschädigt wird, die Milchsäure- und Buttersäurefermente dagegen in ihrer Thätigkeit geschwächt werden. Da aber die höhere Temperatur noch keinen vollständigen Schutz gegen die schädlichen Fermente gewährt, so hat man aufserdem noch versucht, dieselben durch Mineralsäuren (Salpetersäure, Schwefelsäure, Salzsäure) unwirksam zu machen, jedoch ohne befriedigenden Erfolg, da die hierzu nothwendigen Säuremengen auch bereits die Wirkung der Diastase beeinträchtigen und andererseits auch das Product verunreinigten. Die Erfinder haben nun in der *Fluorwasserstoffsäure* ein Mittel gefunden, welches den beabsichtigten Zweck vollständig zu erreichen gestattet, indem schon durch kleine Mengen dieser Säure die Thätigkeit des Milchsäure- und Buttersäurefermentes vollständig aufgehoben werden kann, während die Diastase dadurch in keiner Weise in ihrer Wirkung beeinträchtigt wird. Die Anwendung der Fluorwasserstoffsäure gestattet daher die volle Ausnutzung der Kraft der Diastase, so dafs die Invertirung der stärkemehlhaltigen Stoffe eine vollständigere

ist und andererseits die erforderliche Menge der anzuwendenden Diastase eine viel geringere sein kann, ferner auch die hohe Temperatur von 50 bis 60° keine nothwendige Bedingung mehr sein würde.

Das Verfahren zur Herstellung dieser ungeschwächten Diastase ist folgendes: Das gemahlene, geschrotene oder zerstampfte Malz wird im doppelten oder dreifachen Volumen kalten Wassers eingerührt. Auf je 100[l] dieser Würze bezieh. dieses Auszuges, in welchem sich die Malztheilchen eine Zeit lang schwimmend bezieh. suspendirt halten, setzt man 15 bis 20g gewöhnliche 20procentige Fluorwasserstoffsäure des Handels zu und läfst einige Zeit stehen, worauf die Wirkung der Buttersäure- bezieh. Milchsäurefermente vollständig aufgehoben und in dem so hergestellten Malzauszuge nur noch das wohlthätig wirkende zuckerbildende Diastaseferment in vollster Kraft vorhanden ist, und es kann nun die Würze bezieh. der Auszug, wie sie ist, sofort zur Zuckerbildung und Verflüssigung der stärkehaltigen Stoffe benutzt werden, indem der in der beschriebenen Weise hergestellte Auszug sich leicht 8 bis 10 Tage lang aufbewahren läfst. Sollen die Auszüge für längere Zeit aufbewahrungsfähig gemacht werden, so reinigt man sie von den Trebern und der Stärke durch Filtration oder Ausschleudern der Flüssigkeit, welche dann eine ungeschwächte und haltbare Diastase darstellt.

Zur Darstellung von fester Diastase dampft man diesen klaren Auszug im Vacuum bei einer 65 bis 70° nicht überschreitenden Temperatur zur Trockne ein, wodurch die Diastase in fester Form als bräunliches Pulver hinterbleibt, welches ein sehr hohes Zuckerbildungsvermögen besitzt.

Die sowohl mit den rohen, wie mit den gereinigten Auszügen und der festen Diastase angestellten Versuche haben ergeben, dafs die frühere hohe Temperatur nicht mehr erforderlich ist, sondern dafs sich im Gegentheile die Invertirung bei niedrigeren, zwischen 20 bis 30° liegenden Temperaturen günstiger und unter voller Ausnutzung der zuckerbildenden Kraft vollzieht.

Man verfährt z. B. mit Mais wie folgt: Der zuvor eingequellte oder rohe, gemahlene oder nicht gemahlene Mais wird mit dem drei- bis vierfachen Volumen Wasser 1 bis 2 Stunden lang unter einem Drucke von 3 bis 4[at] gekocht, danach kühlt man die Maische auf 40 bis 30° ab und setzt dann den mit Fluorwasserstoffsäure zuvor behandelten Malzauszug — roh oder gereinigt — oder die daraus gewonnene Diastase hinzu, worauf man die Maische weiter bis auf 25 bis 20° abkühlt und sie dann der Zuckerbildung überläfst, welche, je nach dem darzustellenden Material und dem in ihm zu belassenden Dextringehalte bis zu 48 Stunden in Anspruch nimmt. Enthält die Maische, wie bei Getreide gewöhnlich der Fall, Treber, so bewirkt man deren Entfernung am zweckmäfsigsten nach einer ersten Einwirkungsdauer der Diastase von 2 Stunden. Die von den Trebern gereinigte Maische unterliegt bei

etwa 20⁰ einer ganz energischen Zuckerbildung. Je nachdem man Syrup oder feste Masse erzeugen will, unterbricht man die Zuckerbildung früher oder später durch die bekannten Mittel und bindet dabei gleichzeitig durch Zusatz von etwas Kalk die Fluorwasserstoffsäure.

Mit der gleich günstigen Wirkung kann man die Fluorwasserstoffsäure bei der alkoholischen Vergährung stärkemehlhaltiger Substanzen und zwar in der Weise anwenden, daſs man die Hefe vor dem Zusatze zur Maische einige Stunden in Berührung mit Fluorwasserstoffsäure läſst. Man nimmt 15 bis 20g gewöhnlicher Fluorwasserstoffsäure auf je 100l flüssiger Hefe. Die Anwendung von mit Fluorwasserstoffsäure behandelter Würze bezieh. Diastase und Hefe liefert eine regelmäſsige Ausbeute von 38l Alkohol für 100k Mais mit 62 Proc. Stärkegehalt, indem sie auf die Hefe selbst einen sehr günstigen Einfluſs ausübt und die Bildung wilder Fermente kräftig verhindert.

Die Patentansprüche für dieses Verfahren lauten: 1) Verfahren zur Darstellung einer haltbaren und kräftig wirkenden Malzwürze oder fester Diastase, darin bestehend, daſs man den Malzauszug mit einer geringen Menge Fluorwasserstoffsäure versetzt und zur Darstellung von fester Diastase nach Entfernung der Treber und der Stärke im Vacuum eindampft. 2) Anwendung der nach Anspruch 1) bereiteten Malzauszüge oder Diastase zur Verzuckerung von stärkemehlhaltigen Substanzen bei einer Temperatur von 20 bis 30⁰. 3) Bei der alkoholischen Vergährung von nach Anspruch 2) behandelten oder stärkemehlhaltigen Substanzen die Anwendung einer Hefe, welche vor dem Zusatze zur Maische einige Stunden in Berührung mit Fluorwasserstoffsäure gehalten worden ist.

Die Redaction der *Zeitschrift für Spiritusindustrie* hält Versuche mit diesem Verfahren in der Praxis für sehr erwünscht und bringt in Vorschlag, vielleicht auch der reifen Hefe beim Vorstellen einen Zusatz von Fluorwasserstoffsäure zu geben, eventuell aber auch zu versuchen, aus der ganzen Kunsthefebereitung die Milchsäure auszuschlieſsen und die Kunsthefe in einer mit Fluorwasserstoffsäure behandelten Maische zu züchten. Es wird ferner zur Vorsicht beim Gebrauche der auſserordentlich ätzend wirkenden Säure gerathen und darauf aufmerksam gemacht, daſs, da das Verfahren patentirt ist, der regelmäſsige Gebrauch der Fluorwasserstoffsäure im Betriebe nicht erlaubt ist; einen Versuch aber mit dem Verfahren zu machen, wird nicht ausgeschlossen sein.

Ueber Studien in der Zuckergruppe berichtete *E. Fischer* in der *62. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte* in Heidelberg. Dem Vortragenden ist es gelungen, in der Anwendung von Natriumamalgam ein einfaches Verfahren zur Umwandelung der Carbonsäuren in Aldehyde zu finden und damit für die Synthese der Zuckerarten ein weites Feld zu gewinnen. Die Reaction beginnt jedoch erst bei Oxysäuren mit 5 Kohlenstoffatomen. So gelingt z. B. die Umwandelung der Gluconsäure in Traubenzucker. Weiter kann man Zuckerarten mit Blausäure

combiniren und aus diesen Carbonsäuren durch obige Reaction Zuckerarten mit 7 und 8 Kohlenstoffatomen gewinnen. Ferner gelang es dem Verfasser aus zwei sonst identischen, aber optisch sich entgegengesetzt verhaltenden Säuren eine optisch inactive Substanz zu erhalten. An derselben Stelle machte der Vortragende auch höchst interessante Mittheilungen über das *Drehungsvermögen der Zuckerarten* und den Zusammenhang dieser Eigenschaft mit der Constitution und der Lagerung der Kohlenstoffatome.

Ueber die Vergährung von Raffinose durch verschiedene Arten von Bierhefen hat *D. Loiseau* Versuche angestellt, welche zeigten, daſs diese Zuckerart sich verschieden verhält gegen Ober- und gegen Unterhefe, derart, daſs die Raffinose nur durch Unterhefe vollständig, dagegen durch Oberhefe nur theilweise vergohren wird (*La Distillerie Française*, 1889 Nr. 282).

Durch Oxydation der Maltose mit Brom erhielten *Emil Fischer* und *Jakob Meyer* eine Säure von der Formel $C_{12}H_{22}O_{12}$, welche sie *Maltobionsäure* nennen. Dieselbe ist isomer der in gleicher Weise aus Milchzucker erhaltenen Laktobionsäure. Durch Erhitzen mit Schwefelsäure wird dieselbe in Gluconsäure und Dextrose gespalten, woraus sich ergibt, daſs die Maltose, ebenso wie der Milchzucker, eine Aldehydgruppe enthält. Daraus ist ferner zu schlieſsen, daſs beide Zuckerarten die gleiche Constitution haben, mithin die für den Milchzucker früher aufgestellte Formel:

$$CH_2(OH) - (CH.OH)_4 - CH\!\!<\!\!\begin{array}{c}OCH_2\\|\\OCH\end{array}\!\!>\!\!(CH.OH)_3 - CHO$$

auch für die Maltose die meiste Wahrscheinlichkeit hat (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1889 Bd. 12 S. 1941).

Untersuchungen über Melizitose hat *A. Alechin* ausgeführt (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Bd. 22 S. 759).

Ueber das Moleculargewicht der Kohlehydrate theilen wir als Ergänzung zu unserem Referat 1890 **275** 90 hier noch die folgenden von *H. T. Brown und G. Harris Morris* (*Journal of the Chemical Society*, Bd. 53 S. 600) gefundenen Zahlen mit:

Dextrose: $C_6H_{12}O_6$	M = 180
Rohrzucker: $C_{12}H_{22}O_{11}$	M = 342
Lävulose: $C_6H_{12}O_6$	M = 180
Maltose: $C_{12}H_{22}O_{11}$	M = 342
Milchzucker: $C_{12}H_{22}O_{11}$	M = 342
Arabinose: $C_5H_{10}O_5$	M = 150
Raffinose: $C_{18}H_{32}O_{16}.5\,H_2O$	M = ?
Mannit: $C_6H_{14}O_6$	M = 182

Stärkebildung aus Zucker in Laubblättern, welche im Dunkeln auf Zuckerlösung gelegen hatten, will *W. Saposchnikoff* beobachtet haben (*Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft*, Bd. 7 S. 258).

Ueber Verbindungen des Kupferoxyds mit stärkeartigen Stoffen, Zucker-

arten und Manniten berichtet *C. E. Guignet* in *Compt. rend.*, Bd. 109 S. 528 und 615.

Untersuchungen über das Holzgummi (*Xylose oder Holzzucker*) haben *H. J. Wheeler und B. Tollens* ausgeführt (*Liebig's Annalen der Chemie*, Bd. 254 S. 304).

Ueber Versuche mit Saccharin, welche sich auf die Ermittelung der gährungshemmenden Wirkung, der Verhinderung der Hefebildung und der Verhinderung des Fortschreitens der Essigbildung erstrecken, berichtet *L. Rösler* in *Die Weinlaube*, 1889 Nr. 40.

Versuche über die alkoholische Gährung von Honig hat *G. Gastine* angestellt (*Compt. rend.*, Bd. 109 S. 479). Dieselben ergaben, dafs die bekanntlich schwierig und sehr langsam verlaufende Gährung des Honigs durch den Mangel an stickstoffhaltigen und mineralischen Hefenahrungsmitteln verursacht wird. Nach Zuführung der geeigneten Hefenahrungsmittel verlief die Gährung befriedigend.

Versuche über die Wirkung des Alkohols bei Herbivoren haben *H. Weiske und E. Flechsig* ausgeführt (*Journal für Landwirthschaft*, Bd. 37 S. 327). Die Versuche führten zu dem Resultate, dafs auch bei sehr proteïnreichem und kohlehydratarmem Futter der Alkohol keineswegs eiweifssparend zu wirken vermag, sondern im Gegentheile den Stickstoffumsatz steigert. Der Alkohol verhält sich demnach wesentlich anders als die stickstofffreien Nährstoffe, welche unter den gleichen Umständen eine erhebliche Eiweifssparung hervorrufen und dadurch Eiweifsansatz im Körper herbeizuführen im Stande sind.

Versuche über den Einflufs der Milchsäure bezieh. Schwefelsäure auf den Stickstoffgehalt der Maische, welche *Schulte im Hofe* ausführte, ergaben, dafs durch beide Säuren der Stickstoffgehalt der Maische wesentlich beeinflufst wird, indem sowohl der Gehalt an Peptonen wie an Amiden eine bedeutende Vermehrung erfuhr (*Z. Br.*, 1889 S. 325). (Man hat diese Wirkung der Milchsäure schon lange vermuthet und früher auch allgemein als Grund für die Wirkung der Milchsäure bei der Hefebereitung gehalten. Der Umstand, dafs hier die Milchsäure aber durch Mineralsäuren, welche in gleicher Weise lösend und peptonisirend wirken, doch nicht ersetzt werden kann, hat dazu geführt, diese Ansicht zu verlassen und der Milchsäure als solcher eine geringere Bedeutung beizulegen und ihre Wirkung vielmehr auf die Thätigkeit des Milchsäurefermentes zurückzuführen, welches durch seine Entwickelung und Thätigkeit andere schädliche Nebenfermente unterdrückt. Der Ref.)

Quantitative Versuche über die Wirkung von heifsem Wasser auf verschiedene Eiweifskörper von *S. Gabriel*. Die Versuche zeigten, dafs erhebliche Mengen (z. B. bei 6stündigem Erhitzen auf 152° etwa 73,5 Proc. des Gesammtstickstoffes) in Peptone und Amide übergeführt werden, dafs sich aber in Bezug auf die Menge dieser Stoffe die einzelnen

Eiweifskörper sehr verschieden verhalten (*Journal für Landwirthschaft*, Bd. 37 S. 335).

Versuche über den Einflufs der Kohlensäure auf die diastatischen Fermente führte *W. Ebstein* aus (*Chemisches Centralblatt*, Bd. 11 S. 1025). Zu den Versuchen diente Glycogenlösung und verschiedene thierische Fermente, sowie Diastase. Bei den thierischen Fermenten übte die Kohlensäure einen hemmenden, bei der Diastase dagegen einen günstigen Einflufs aus. ***Morgen.***

Neales' Mikrophon ohne schwingende Platte.

Das für *F. W. Neale* in Stoke-on-Trent, Staffs, für England unter Nr. 8433 vom 11. Juni 1887 patentirte Mikrophon besteht aus einer der Länge nach aufgeschlitzten wagerecht liegenden Röhre. Die obere Hälfte *A* derselben ist an der einen Seite mit der unteren Hälfte *B* durch ein Gelenk o. dgl. verbunden, die auf einer Unterlage *E* ruht. Die einander gegenüberliegenden Kanten beider Hälften sind mit Kohlenstreifen belegt, die in den Abbildungen durch dicke schwarze Linien angedeutet sind. Die Drähte *L* und *K* schalten die beiden Röhrenhälften in einen Stromkreis ein und in letzterem ändert sich die Stromstärke, wenn man in das eine Ende der Röhre hineinspricht, so dafs man die Rede auf einem mit eingeschalteten Telephon hören kann.

Gläserne Dachziegel.

Um die Verwendbarkeit gläserner Dachziegel zu vergröfsern und die aus der ungleichförmigen Dicke derselben entstehende Feuergefährlichkeit zu beseitigen, schlägt „*Diamant*“ vor, nur blasenfreie oder gerippte Glasziegel zu verwenden. „Um sich aber auch bei Anwendung von gekrümmten oder mit Blasen durchsetzter Ziegel vor Feuersgefahr zu schützen, überziehe man die nach innen gekehrten Flächen, wie dieses für die Fensterscheiben in Pulvermühlen vorgeschrieben ist, mit weifser Farbe, wodurch dieselben das Aussehen von matt geschliffenem Glas erhalten. Zur Herstellung dieser Farbe reibt man Bleiweifs in einer Mischung von drei Vierteln Firnifs und einem Viertel Terpentinöl und setzt der Mischung als Trockenmittel gebrannten weifsen Vitriol und Bleizucker zu. Die Farbe mufs äufserst dünn angemacht und auf die Glasflächen mit einem breiten Anstrichpinsel so gleichmäfsig als möglich aufgetragen werden.

Wenn das Glas einer Erneuerung des Anstriches bedarf, so mufs der alte Anstrich zuvor durch Anwendung einer starken Lauge beseitigt, oder ein Gemisch aus 2g Salzsäure, 2g weifsem Vitriol, 1g Kupfervitriol und 1g Gummi arabicum mittels eines Pinsels auf die alten Anstrichflächen getupft werden. Der Lichtdurchlafs wird durch diesen Anstrich nur mäfsig beeinträchtigt. Der Glasziegel aber gewinnt dadurch an Verwendbarkeit und wird sich die verdiente Werthschätzung in erhöhtem Mafse erwerben.

Erkennung von vegetabilischem Elfenbein.

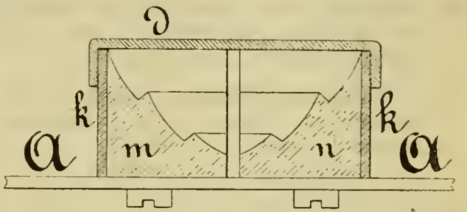
Das sogen. vegetabilische Elfenbein stammt von der Frucht einer Palmenart ab und wird zu kleineren Drechslerarbeiten statt des echten Elfenbeins häufig verwendet. Um dasselbe zu erkennen, legt man es in concentrirte Schwefelsäure, durch welche es intensiv roth gefärbt wird.

O. Schäffler's Mikrophon mit freischwingender Kammer.

Ist ein Mikrophon nur auf starke Schalleinflüsse berechnet, so wird es für schwache fast unempfindlich und vermag auf weitere Entfernungen nur unvernehmbar zu arbeiten. Spricht das Mikrophon auf schwächere Schallwellen an, so tritt leicht unter der Einwirkung stärkerer Wellen eine absetzende Trennung der Elektroden und dadurch eine akustische Verstümmelung

der Sprache ein, so dafs diese auf weitere Entfernungen unverständlich wird. In den Pulvermikrophonen stellt sich theils eine Stauung und Verbackung der Füllung ein, theils entweicht dieselbe, oder sie wird durch den Hauch feucht; daher macht sich eine öftere Aufrüttelung, Ergänzung und Auswechselung der Füllung nöthig. Platten und Kohle sind leicht zerbrechlich. In vielen Mikrophonen endlich erfordern die angebrachten Stellvorrichtungen eine wiederholte Nachstellung.

Diese Nachtheile strebt *Otto Schäffler* in Wien (*D. R. P. Kl. 21 Nr. 46878 vom 14. Juli 1888) in seinem Mikrophon mit freischwingender Kammer dadurch zu umgehen, dafs er auf (oder unter) der wagerechten schwingenden Platte *A* eine zweitheilige, napfartige Kammer *k* befestigt; welche mit der Platte frei schwingt: die beiden in der Kammer *k* angebrachten Kohlenelektroden ***m*** und ***n*** werden durch eine bis fast zum Rande der Kammer reichende Schicht frei auf ihnen liegender Kohlenstückchen (2 bis 5mm grofsen Kohlenschrote oder Kohlenpulver) leitend mit einander verbunden. Die Kohlenstücke lasten nur mit ihrem eigenen Gewichte aufeinander, werden deshalb weder zermahlen, noch backen sie zusammen. Die Elektroden können im Senkrechtschnitt verschiedene Form erhalten, z. B. stufenförmig sein, wie ***m*** und ***n*** in der Abbildung. Es können auch mehr als zwei Kohlen angewendet werden, sowohl nebeneinander wie übers Kreuz, die dann durch Stanniolstreifen zu zwei Gruppen miteinander leitend verbunden werden, während andere Stanniolstreifen die Verbindung der Gruppen mit den Klemmschrauben herstellen. Wird die Kammer auf der Platte befestigt, so wird sie oben mit einer Stulpe *d* geschlossen; die Schallwellen werden dann der Platte *A* durch das Mundstück von unten zugeführt. Man kann aber die Kammer auch gleich aus den Kohlencontacten selbst herstellen, indem man entweder zwei Kohlenstücke mit geeigneten Aushöhlungen, oder mit einem die Kammer bildenden Mantel neben einander von unten an die schwingende Platte anschraubt, oder indem man blofs ein Mittelstück an die Platte anschraubt und es an seinem flachen Boden mittels einer Platte mit einem dasselbe rings umschliefsenden napfförmigen zweiten Stücke verbindet; dann führt das Mundstück die Schallwellen der Platte *A* von oben her zu.



Solche Mikrophone sind seit mehr als zwei Jahren bei der Wiener Privat-Telegraphen-Gesellschaft im Gebrauch und haben sich da gut bewährt. Bei den 1888 in Paris angestellten Versuchen haben sie sämmtliche aufserdem versuchte Mikrophone übertroffen. Bei diesen Versuchen ward in Paris ein Mikrophon mittels 2 Condensatoren (je 0.5 Mikrofarad) an eine nach Brüssel führende Doppelleitung geschaltet, diese in Brüssel durch 2 Paare Condensatoren mit einer nach Paris auf anderem Wege zurückführenden Doppelleitung verbunden, an welche endlich in Paris der Empfänger durch 2 Condensatoren angelegt war. Das Schlufssignal (von 800 Ohm Widerstand) war in Brüssel in einen Nebenschlufs zu den Condensatorenpaaren, d. h. in einen Draht, welcher zwischen den beiden Verbindungsdrähten der 4 Condensatoren gespannt war, geschaltet. Die Leitungen bestanden in Frankreich aus Siliciumbronze, in Belgien aus Phosphorbronze und hatten 2,4 Ohm für 1km Widerstand; auf dem einen Wege hatte jede Leitung 768, auf dem anderen 816 Ohm Widerstand. Alle 4 Leitungen werden gleichzeitig für den Telegraphendienst verwendet. Zwischen dem Mikrophon und den beiden seinen Anschlufs vermittelnden Condensatoren lag eine unterirdische Doppelleitung von 9km Länge und 0.25 Mikrofarad-Capacität für 1km, während jeder der beiden Zweige 270 Ohm Widerstand hatte.

Bücher-Anzeigen.

Anleitung zum Ersparen von Brennmaterial bei der Dampfkesselheizung. Ein Handbuch für praktische Heizer und Kesselwärter von *H. Schild.* Tübingen. Laupp'sche Verlagshandlung. 52 S. 1 Mk.

Auf etwa 30 Seiten — der Rest enthält Gesetzes-Abdrücke — sucht der Verfasser die theoretischen Gesichtspunkte klar zu stellen, welche erforderlich sind, um eine vortheilhafte Heizung zu erzielen, und verwendet die sich aus seinen Herleitungen ergebenden Regeln zu einer einschlägigen Anleitung für den Heizer. Die gewifs von der besten Absicht eingegebene Arbeit zeigt wieder, wie aufserordentlich schwer es ist, allgemeinverständlich und ohne Gedankensprünge zu schreiben.

Die Elemente der darstellenden Geometrie als Lehrmittel für Lehrer und Schüler von *Delabar.* Mit 20 lithographirten Tafeln. Dritte Auflage. 80 S. 2,20 Mk.

Die wichtigsten Maschinenelemente als Lehrmittel für Lehrer und Schüler von *Delabar.* Mit 28 lithographirten Tafeln. 208 S. 10 Mk. Freiburg. Herder's Verlag.

Die vorstehenden Werke bilden das 2. bezieh. 10. Heft der Anleitung zum Linearzeichnen. Das erstere ist dem Zeichner ganz besonders wichtig, da es die Lehre von der rechtwinkeligen Projectionsart enthält, die für die technische Darstellungsweise weitaus am gebräuchlichsten ist. Das Heft geht von den Elementen bis zur Darstellung gewundener Körper (Schraubenlinie). Die Behandlungsweise ist eine anerkannt gute, und ist das Werk für Lehrer und Schüler zu empfehlen.

Das Heft über Maschinenelemente scheint uns dadurch, dafs es zugleich eine ausführliche Anleitung zur Construction und Berechnung, sogar mit Hilfe höherer Mathematik gibt, etwas über das Ziel „Anleitung zum Linearzeichnen" hinaus zu gehen. Uebrigens sind die dargestellten Formen recht charakteristisch und für den Unterricht wohl berechnet, ausgewählt. Vom technischen Standpunkte aus erregen viele kantige Formen allerdings Bedenken, und möchten wir dem Verfasser bei einer event. Umarbeitung die Darstellung abgerundeter Formen, wie sie zur Zeit üblich sind und üblich bleiben werden, empfehlen. Auch, glauben wir, würde das Werk gewinnen, wenn die Festigkeitslehre und die zugehörigen Tafeln durch einige Beispiele für die Verwendung graphischer Methoden ersetzt würden, die im Maschinenbau ja von ganz besonderem Werthe sind. Trotz dieser im ganzen nebensächlichen Ausstellungen können wir diesen Theil des Werkes angelegentlichst empfehlen.

Die Tafeln sind sorgfältig entworfen und die Querschnitte sogar mit den üblichen Materialsorten angelegt.

Die Dampfheizung der Eisenbahnwagen, deren Berechnung, Details und neue Systeme von *H. Fischer von Röslerstamm.* Mit 4 Tafeln. 57 S. 2,40 Mk. Wien. Spielhagen und Schurich.

Das Werk zerfällt in drei Theile, deren erster, als theoretischer Theil, die Wärmeemission durch Strahlung, Luftberührung, die Transmission sowie die zum Heizen erforderliche Wärmemenge und die Gröfse der Heizkörper klarstellt. Der zweite Theil enthält Erfahrungen über einzelne den verschiedenen Dampfheizungen gemeinsame Details. Den Schlufs bildet die Besprechung einzelner Dampfheizungssysteme.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der „Union" Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Die Fabrikation von Schlackencement; von James Grosclaude.

Mit Abbildungen auf Tafel 22.

Die Fabrikation von Schlackencement hat in den letzten Jahren eine Ausdehnung angenommen, die anzuzeigen scheint, dafs man endlich für die Hochofenschlacken eine nützliche und vortheilhafte Verwendung gefunden hat. Man zählt gegenwärtig mehrere Hochofenwerke in Frankreich (Saulnes M., Marnaval, Haute-Marne), in England (Middlesbrough), in der Schweiz (Choindez), in Deutschland (Thale, Düsseldorf, Wetzlar, Neunkirchen, Laurahütte u. s. w.), welche ihre Schlacken in Cement verwandeln, dessen Qualität ohne Zweifel sehr schwankend ist, je nach der Zusammensetzung des Ausgangsmateriales und der Sorgfalt seiner Zubereitung, der aber, in richtiger Weise hergestellt, werthvolle Eigenschaften besitzt.

Meine Studien auf diesem Gebiete gestatten mir, Mittheilungen zu machen, die vielleicht jenen Lesern werthvoll sein können, welche Gelegenheit haben, sich mit der Fabrikation von Schlackencement zu befassen.

Schlackencement ist eine innige Mischung von granulirter Schlacke mit gelöschtem fetten Kalk, Bestandtheile, die auf mechanischem Wege in das feinste Pulver verwandelt werden.

Dasselbe Product kommt auch öfter unter dem (unpassenden) Namen „Puzzolancement“ oder gar „Portland“ (z. B. von Saulnes) in den Handel.

Granulirung der Schlacke.

Es ist unbedingt nothwendig, die Schlacke, welche man auf Cement verarbeiten will, vor ihrer Verwendung durch Abschrecken mit kaltem Wasser in ein grobes Pulver zu verwandeln. Der Direktor der „Tees Iron Works“ von Middlesbrough, *Charles Wood*, hat das Verdienst, als erster die wichtige Entdeckung gemacht zu haben, dafs nur die granulirte Schlacke hydraulische Eigenschaften besitzt, während diejenige Schlacke, welche man langsam an der Luft erkalten läfst, mit Kalk nicht erhärtet.

Wie erklärt man nun diese Erscheinung? Beruht dieselbe auf physikalischen oder chemischen Vorgängen, oder auf beiden gleichzeitig?

Die Theorien, welche man über diesen Gegenstand aufgestellt hat, sind so voller Widersprüche und scheinen auf so unzureichenden Beobachtungen zu beruhen, dafs ich es vorziehe, dieselben mit Stillschweigen zu übergehen. Immerhin kennt man einen wesentlichen Unterschied zwischen der langsam und der schnell erkalteten Schlacke, und dieser ist physikalischer Natur. Vergleicht man jene Theile eines Schlackengusses, die mit den metallenen Wänden des Entleerungs-

wagens in Berührung, zum raschen Erstarren gezwungen wurden, mit den inneren, langsam erkalteten Partien, so wird man finden, dafs erstere, bläulich durchscheinend, glasig erscheinen, letztere krystallinische Structur und steiniges Aussehen besitzen.[1]

Wenn man unter dem Mikroskope gut granulirte Schlacke betrachtet, so bemerkt man neben vielen glänzenden Körnern nur wenige schwarze, opake; die ersteren allein besitzen hydraulische Eigenschaften. Ist die Zahl der schwarzen Körner zu zahlreich, so taugt die Schlacke nicht zur Cementgewinnung. So hatte ich z. B. Gelegenheit, Versuche anzustellen mit granulirten und nicht granulirten Theilen derselben Schlacke. Erstere waren mit Kalk nach 6 Stunden vollkommen abgebunden, letztere noch nicht vollständig nach 16 Tagen. Die Zugfestigkeit betrug nach einem Monate bei der ersten Probe 24^k für 1^{qc}, bei der letzteren nur 5.

Es ist schwer, eine Erklärung für die Wirkung der Granulirung zu finden; nichtsdestoweniger ist sie unbedingt nothwendig, um der Kieselsäure und der Thonerde der Schlacke die Fähigkeit zu ertheilen, mit dem Zusatzkalke abzubinden.

Es mag hier am Platze sein, daran zu erinnern, dafs die hier geschilderte Wirkung des schnellen Erkaltens nicht blofs bei der Schlacke beobachtet wird; schlechte Glassorten erstarren, schnell erkaltet, amorph, glasig; hält man sie längere Zeit nahe der Schmelztemperatur, so entglasen sie und werden krystallinisch; ähnlich verhalten sich getrübte Gläser; geschmolzener Schwefel in Wasser gegossen, bleibt eine Zeit lang elastisch, amorph, langsam erkaltet erstarrt er immer krystallinisch. Als Beispiel dafür, wie schnelle Abkühlung wirkt, können die Rubingläser angeführt werden; mit Wasser abgeschreckt, erstarren dieselben farblos; die Farbe kann erst durch Anwärmen oder durch langsames Abkühlen hervorgebracht werden. Sehr hohe Temperatur zerstört die rothe oder gelbe Färbung dieser Gläser. Man erklärt diese Erscheinung jetzt ziemlich allgemein durch die Annahme, dafs die Gold- oder Silbermoleküle bei Weifsgluth dissociiren — in ihre Atome zerfallen. Mögen wir nun auch nicht so weit gehen, und blofs einen Zerfall der complicirt zusammengesetzten, gefärbten Gold- und Silbermoleküle in einfachere, ungefärbte Moleküle annehmen, jedenfalls bleibt es interessant, dafs der Zustand der höchsten Weifsgluth bei schneller Abkühlung gleichsam erhalten bleibt. Die Dissociationsproducte haben eben nicht die Zeit, ihrem Bestreben, sich wieder zu vereinigen, nachzukommen.

Betrachten wir nun die Vorgänge beim Erkalten der Schlacke, so ergeben sich folgende zwei Annahmen: 1) Die chemischen Verbindungen, welche sich bei langsamem Erkalten in der Schlacke krystallinisch ausscheiden, sind bei der Temperatur der geschmolzenen Schlacke (in ihrer Mischung) beständig, oder 2) sie sind nicht beständig und zerfallen unter Wärmeaufnahme in einfachere Verbindungen. Sind sie beständig, so ist die Schlacke dem Schwefel zu vergleichen; *ein und derselbe Körper* ist im einen Falle krystallinisch, im anderen amorph, und hat darum andere Eigenschaften. Viel wahrscheinlicher ist jedoch die Annahme, dafs die während des Erstarrens gebildeten krystallinischen Verbindungen gerade so wie die färbenden Gold- und Silbermoleküle im Rubinglase bei höherer Temperatur nicht beständig sind, und bei schneller Abkühlung sich auch nicht bilden können. Die Wirkung des Abschreckens würde dann dahin zu erklären sein, dafs chemische Verbindungen von höherer Energie nicht die Zeit hatten, sich zu krystallisirten, stabileren und darum

[1] Vgl. auch *Ledebur* 1884 **253** 166.

auch weniger reactionsfähigen Verbindungen zu vereinigen. Ueber die Natur dieser Verbindungen könnten natürlich erst sehr eingehende Studien Aufschlufs geben. Vielleicht können thermochemische Untersuchungen die hier angeregte Frage einer Lösung näher bringen.

Um die Granulatiou praktisch auszuführen, wird die geschmolzene Schlacke in einen Gufskanal geleitet, welcher schnell strömendes Wasser führt; dieses verwandelt die Schlacke sofort in groben Sand und setzt denselben in einem weiter abwärts gelegenen Bassin ab.

Zusammensetzung der Schlacke.

Es ist beinahe unmöglich, die genaue Zusammensetzung der für die Fabrikation von gutem Cement geeigneten Schlacke anzugeben. Immerhin kann man sagen, dafs neutrale und saure Schlacken zu verwerfen sind und dafs man die basischen verwenden mufs.

Durch Erfahrung wurde festgestellt, dafs man unter diesen letzteren besonders diejenigen bevorzugen soll, bei welchen das Verhältnifs der Summe von: Sauerstoff der Kieselsäure und Sauerstoff der Thonerde zu Sauerstoff des Kalkes gleich oder annähernd gleich 2 ist. Also:

$$\frac{O_{[SiO_2]} + O_{[Al_2O_3]}}{O_{[CaO]}} \doteq 2.$$

Nach *Tetmajer*, der sich viel mit dieser Frage beschäftigt hat, sind die Schlacken, bei denen das Verhältnifs: Kalk zu Kieselsäure kleiner als 1 ist $\left(\frac{CaO}{SiO_2} < 1\right)$, nicht brauchbar. Er hält für die beste Zusammensetzung das Verhältnifs: Kalk : Kieselsäure : Thonerde = 46 : 30 : 16.

Was die Menge des zuzusetzenden Kalkes anbelangt, so schwankt dieselbe zwischen der Hälfte und der ganzen Menge des Kalkes, der bereits in der Verbindung enthalten ist.

Der Zusatzkalk ist gewöhnlich fetter Kalk. Wir empfehlen trotzdem, denselben durch mageren Kalk zu ersetzen, wenn es sich darum handelt, den Cement an der Luft zu verwenden, da diesfalls Risse weniger zu befürchten sind.

Es ist vortheilhaft, den Kalk vor seiner Verwendung, nachdem derselbe abgelöscht ist, einige Zeit lagern zu lassen.

Gewisse basische Schlacken, unter anderen die spanischen (Bilbao), enthalten eine beträchtliche Menge Schwefelcalcium. Ein Theil des Schwefels wird aus denselben durch das Abschrecken entfernt ($CaS + H_2O = CaO + H_2S$), aber es bleiben immer merkbare Quantitäten Schwefel in der Schlacke, welche dem Cemente eine grünliche Farbe ertheilen, wenn man ihn unter Wasser oder selbst nur an feuchter Luft verwendet. Es ist sehr wahrscheinlich, dafs diese Färbung der Oxydation von Schwefeleisen zuzuschreiben ist, denn sie verschwindet nach einiger Zeit an der Luft in Folge der Bildung von Eisenoxyd.

Es ist auch möglich, dafs der Gebrauch der Kugelmühlen nicht

ohne Einflufs auf diesen Uebelstand ist. In der That nützen sich die Kugeln sehr rasch ab in steter Berührung mit der Schlacke, einer, wie man weifs, sehr harten Substanz; die Folge davon ist, dafs eine gewisse Menge Eisen sich dem Cemente beimengt. Es ist zu erwähnen, dafs diese grüne Farbe sich nicht lokalisirt, sondern die ganze Masse durchdringt. Die Festigkeit scheint darunter nicht zu leiden, wie folgende Versuche von *Tetmajer* beweisen mögen. Verwendet wurde ein sehr stark schwefelhaltiger Cement (100 Th. Schlacke auf 100 Th. Kalk) von Bilbao. Die Schlacke hatte folgende Zusammensetzung:

SiO_2	= 30,56
Al_2O_3	= 13,31
FeO	= 0,25
MnO	= 1,74
CaO	= 45,01
MgO	= 2,96
$CaSO_4$	= 1,41
CaS	= 4,63

Druckfestigkeit:

	nach 7 Tagen	nach 28 Tagen
unter Wasser	96k,9	120k,9
an der Luft	0k,0	144k,0

Zugfestigkeit:

	nach 7 Tagen	nach 28 Tagen
unter Wasser	19k,3	28k,7
an der Luft	0k,0	19k,5.

In der folgenden Tabelle sind die Analysen einiger Schlacken, die zur Cementbereitung thatsächlich in verschiedenen Ländern Verwendung finden, zusammengestellt:

	Marnaval	Saulnes	Choindez	Hartzburg	Middlesbrough	Bilbao
CaO	48,00	47,2	45,11	48,59	32,26	47,30
SiO_2	30,50	31,65	26,88	30,72	31,65	32,90
Al_2O_3	19,50	17,00	24,12	16,40	25,30	13,25
FeO	0,85	0,65	0,44	0,43	0,10	0,46
MgO	0,75	1,36	1,09	1,28	3,54	1,37
CaS	—	—	1,86	2,16	1,42	3,42
MnO	0,40	0,85	0,50	Spur	0,36	1,13
Differenz	—	1,29	—	0,42	5,37	0,17
	100,00	100,00	100.00	100,00	100,00	100,00

Die einfache Mischung von granulirter Schlacke mit gelöschtem Kalk genügt nicht immer, um einen Cement von guter Qualität herzustellen. Schwinden an der Luft, Rissigkeit, zu langsames Abbinden sind häufig Fehler, welche man schlechtem Cemente vorwirft. Man kann in diesem Falle leicht abhelfen durch Zufügen von kleinen Mengen gallertiger Kieselsäure und Thonerde vor dem Pulvern; beide Körper können auf folgende Weise erhalten werden:

Man pulverisirt die Schlacke und behandelt sie mit Salzsäure.

Nach dem Decantiren und Filtriren der Lösung sammelt man die nicht gelöste Kieselsäure auf. Im Filtrat wird die Thonerde durch Kalk gefällt.

In gewissen Fällen kann man die Thonerde vortheilhaft erhalten durch Calciniren eines Gemenges von Soda und Bauxit; man laugt die Schmelze aus und fällt die Thonerde durch Neutralisiren der Lösung mit Salzsäure oder durch Ueberleiten von Kohlensäure.

Ablöschen des Kalkes.

Gewöhnlich löscht man den Kalk durch Eintauchen in Wasser mit Hilfe von Körben. Es ist dies die einfachste und billigste Methode. Indessen benützen mehrere deutsche Fabriken einen Apparat, welcher überall dort Anwendung findet, wo man vollkommen trockenen, gelöschten Kalk braucht. Er hat den Vortheil, den gesundheitsschädlichen Staub zurückzuhalten und die Handarbeit zu vermindern.

Die Vorrichtung besteht aus einem oder mehreren cylindrischen Kesseln *A* (Fig. 1 und 2 Taf. 22), in welche man die Behälter *B* auf Rollrädern einführen kann. Diese Behälter werden mit eigroſsen Stücken Kalk beschickt.

Der Kessel *A* ist durch das Rohr *C* mit einem Manometer und einem Sicherheitsventile verbunden. Die Wasserröhre *D* dringt in den Kessel *A* ein und theilt sich darin in zwei Aeste *E* und *F*, die mit einer Reihe kleiner Löcher versehen sind, durch welche das Wasser in gleichmäſsigem Regen auf den gebrannten Kalk herunterströmt. Durch den Hahn *R* kann das Condensationswasser entfernt werden.

Das Reservoir *B* hat einen dreifachen Zweck:

1) erlaubt es, den Apparat regelmäſsig und schnell mit neuem Kalke zu beschicken, indem man bloſs einen Behälter gegen den anderen auszuwechseln hat,

2) wird der Staub vermieden, da man Behälter sammt Kalk herauszieht,

3) verhindert es, daſs der gebrannte Kalk zu viel Wasser aufnimmt; in der That kann sich das Wasser, welches durch die Temperaturerhöhung ausgetrieben wird, nur an den Wänden des Kessels *A* condensiren. Dieses Wasser sammelt sich im Zwischenraume von *A* und *B* an und kommt nicht in Berührung mit dem Kalke.

Die Handhabung des Apparates vollzieht sich in folgender Weise: Der Behälter *B* wird bis zu 2^{dm} mit gebranntem Kalke beschickt, und hierauf in den Cylinder *A* eingeschoben, den man mit dem Deckel *H* hermetisch verschlieſst. Hierauf wird durch Oeffnen des Hahnes *S* eine genügende Menge Wasser aus einem höher liegenden Reservoir einflieſsen gelassen. Das Wasser breitet sich in den Röhren *E* und *F* aus, und der Kalk wird gelöscht. Der innere Druck richtet sich nach der Gröſse des Kessels und erreicht die Höhe von 5 bis 6^{at}.

Um zu verhindern, dafs das verflüchtigte Wasser sich auf den Kalk niederschlägt, wird *A* entweder direkt oder durch Abdampf geheizt.

Nach einer halben Stunde öffnet man das Ventil und läfst den Dampf aus *A* entweichen; ebenso wird das Condensationswasser durch *R* entleert.

Um das Wasser, das von dem gelöschten Kalke etwa doch aufgenommen worden sein könnte, entweichen zu lassen, beläfst man den Behälter etwa noch eine halbe Stunde im Cylinder *A* bei geöffnetem Ventile. Nach Verlauf dieser Zeit wird der Behälter sammt Kalk an seinen Bestimmungsort gebracht.

Trocknen der Schlacke.

Die Schlacke enthält nach dem Abschrecken noch 15 bis 30 Proc. Wasser, manchmal noch mehr, und mufs davon befreit werden.

Die einfachste Art des Trocknens geschieht auf Gufsplatten, die passend auf Feuerzügen aus Mauerwerk angebracht sind, und auf welche Schlackensand in einer Schicht von 6 bis 7^{cm} Dicke ausgebreitet wird. Man trocknet auf diese Art 100^{k} für den Quadratmeter in 24 Stunden. Man kann 6 bis 7^{k} Kohle auf einen Meter-Centner getrockneter Schlacke rechnen.

Ein Nachtheil dieser Methode liegt darin, dafs sie viel Handarbeit erfordert und eine zu ausgedehnte Oberfläche. Aufserdem ist die Trocknung nicht vollständig. Die Mehrzahl der deutschen Fabriken wendet eine methodische Art des Trocknens an, bei welcher Schlacken und Feuergase sich in entgegengesetztem Sinne bewegen.

Ruelle in Frankreich construirte einen Trockenapparat, der in der Phosphatindustrie Verwendung findet, aber auch in vorliegendem Falle werthvolle Dienste leisten kann. Dieser Apparat fordert zweifellos viel Arbeit, aber er hat den Vortheil einer höheren Production und der Ersparung von Handarbeit.

Der Trockenapparat System *Ruelle* besteht aus einem rotirenden Cylinder, einem stehenden Herde, Fuchs, Füllkasten und Flugstaubkammer, und ist in Fig. 3, 4 und 5 dargestellt.

Der Feuerherd *F* ist mit Thüren über und unter dem Roste versehen. Um diesen herum sind Gänge angelegt (zur Luftcirculation, die durch einen Ventilator hervorgerufen wird), auf welchen hufeisenförmig gebogene Röhren zur Erwärmung der Luft angebracht sind. Regulirbare Oeffnungen vertheilen die heifse Luft über und unter den Rost und erlauben den Eintritt derselben in den Apparat.

Der rotirende Cylinder besteht aus zwei schwach conischen Trommeln von grofser Länge (etwa 10^{m}). Der innere Conus hat seine gröfsere Basis an der Herdseite. Er ist im Inneren mit vier rinnenartigen Schrauben versehen, die so gebaut sind, dafs die Massen emporgehoben werden, und in Cascaden wieder zurückfallen. Diese Schrauben

haben einen langsamen Gang beim Eintritte der Schlacke und einen schnellen beim Austritte derselben. Sie haben auch den Zweck, die Füllmasse in passender Weise gegen die Feuergase und die heifse Luft fortzubewegen. Am Ende des inneren Conus befinden sich Oeffnungen, die dazu dienen, die Massen in die äufsere Trommel fallen zu lassen. Durch ein Schauloch kann der Gang der Schlacke beobachtet werden. Im Raume zwischen der inneren und äufseren Trommel bewegt sich die Masse wieder gegen den Füllkasten zu, wobei sie ihre Wärme an die innere Trommel gröfstentheils abgibt. Die Bewegung wird durch Schrauben von entgegengesetztem Gange hervorgebracht.

Die äufsere Trommel verengt sich gegen den Herd zu. Sie ist mit zwei Reifen versehen (bei *H* und *M*), welche ihrerseits auf vier Frictionsrollen ruhen. Aufserdem wird dieselbe (bei *K I*) von einem grofsen Zahnrade umfafst, das seinen Antrieb durch ein Getriebe erhält, mit Zahnrad, Welle und Transmission. Die Welle ist durch Zapfenlager unterstützt, die auf der Basisplatte ruhen.

Dieser Trockenapparat gibt 25^t trockener Schlacke in 24 Stunden bei einem Kohlenverbrauche von 6^k auf 100^k trockener Masse und bei einem Arbeitsaufwande von 6 bis 7 HP. (Sein Preis mit Ventilator beträgt 14000 Francs.)

In Choindez (Schweiz) wird in den Fabriken von *Roll* ein anderes Trockenverfahren angewendet. Die durch ein Paternosterwerk emporgehobene Schlacke fällt in schiefen Kanälen, die durch Blechplatten gebildet werden, in Zickzacklinien herab. Die entgegengesetzt streichenden Feuergase erwärmen die Platten von aufsen. Dieses äufserst einfache System vermeidet alle Maschinerie, verbraucht aber viel Brennmaterial bei geringer Production. 100^k trockener Schlacke brauchen 13^k Steinkohle. Der Preis dieses Apparates beträgt etwa 8600 Francs.

Raty in Saulnes (M. et M.), der kürzlich eine bedeutende Fabrik für Schlackencement eingerichtet hat, hat den Prozefs des Trocknens in interessanter Weise abgekürzt. Ob die neue Construction die angekündigten Vortheile bietet, wagen wir nicht zu entscheiden, da uns sichere Daten darüber fehlen.

Das Ziel, welches *Raty* verfolgt, ist, die Wärme der geschmolzenen Schlacke derart zu verwerthen, dafs gleichzeitig eine möglichst feine Vertheilung der Schlacke und ein vollständiges Austrocknen derselben bewirkt wird. *Raty* wendet verhältnifsmäfsig wenig Wasser zum Abschrecken der Schlacke an, so dafs die Schlacke durch den gebildeten Dampf tüchtig durchblasen wird, und man schliefslich Schaum an Stelle von Sand erhält. Hierauf wird so viel Wasser zugefügt, dafs die Masse auf eine zwischen den folgenden Grenzen liegende Temperatur gebracht wird. Sie mufs

1) genügend kalt sein, dafs die Poren der schwammigen Masse sich nicht wieder schliefsen,

2) genügend heifs, damit das darin noch enthaltene Wasser sich verflüchtigen könne, so dafs man ein sehr schaumiges, sehr trockenes und sehr zerreibliches Product erhält.

Die Vorrichtung, welche zur Ausführung der Versuche gedient hat (Fig. 6), besteht in einem metallenen Kanale mit Gefälle, an dessen oberem Ende der Wasserzulauf durch den Hahn *R* regulirt werden kann; auf die dadurch gebildete Decke von fliefsendem Wasser strömt in nicht allzu dicker Schicht die Schlacke aus dem Hochofen; dieselbe erhält ihre Richtung durch *N*, so dafs sie nicht in plötzlichem Falle in den Kanal gelangt, sondern fast unmerklich die Richtung des fliefsenden Wassers annimmt. Bei ihrer Fortbewegung gibt die Schlacke schnell ihre Wärme an das Wasser ab, dieses verdampft, dringt in die Schlacke ein, indem es dieselbe gleichzeitig aufbläht und abkühlt.

Um die Schlacke weiterzubefördern und dieselbe gleichzeitig genügend abzukühlen, befinden sich in einem Abstande von je $1^{m},50$ Wasserzuläufe, die durch die Hähne R_1, R_2, R_3 u. s. w. regulirt werden können. Um die Schlacke von oben abzukühlen, dienen die Brausen r_1, r_2 u. s. w.

Beim Austritte aus dem Kanale fällt die Schlacke auf einen metallenen Laufriemen, durch welchen sie in den Hund *H* überführt wird.

Die Länge des Kanales *K* richtet sich nach der Natur der Schlacke und wird so gewählt, dafs die Masse, auf dem Laufriemen angelangt, genügend kalt ist, um nicht zu einem Klumpen zusammenzubacken, und genügend heifs, um den Rest des Wassers abzugeben.

Wenn aus irgend einem Grunde die Schlacke nicht genügend trocken geworden sein sollte, so kann man die Trocknung dadurch vollenden, dafs man geschmolzene Schlacke durch ein Gerinne in das Innere des Haufens von aufgeblasener Schlacke fliefsen läfst.

Zerreiben der trockenen, granulirten Schlacke.

Nachdem die Schlacke granulirt und getrocknet, wird dieselbe auf gewöhnlichen Kollergängen gemahlen, welche, obgleich dieselben eine bedeutende Arbeit consumiren, doch unserer Industrie am besten entsprechen.

Nach dem Mahlen und Beuteln wird die Schlacke mit dem gelöschten Kalke in Kugelmühlen gemischt.

In Fig. 7 und 8 ist die Kugelmühle System *Luther* in Braunschweig abgebildet. Den wichtigsten Theil des Apparates bildet ein innen mit cannelirten Gufsplatten montirter Cylinder, der eine grofse Zahl von Metallkugeln von 25 bis 35^{mm} Durchmesser enthält. Die Mischung von Schlacke und Kalk wird mit Hilfe einer Schneckenspeisung zugeführt. Nach beendeter Füllung läfst man die Trommel ziemlich langsam rotiren; nach Verlauf von etwa zwei Stunden sind die Bestandtheile in ein äufserst feines Pulver verwandelt, das auf einem Siebe von 5000 Maschen

für 1^{qc} einen Rückstand von 8 bis 10 Proc. hinterläfst. Man öffnet hierauf die Thüre, wodurch der Cement entleert wird; ein Gitter verhindert, dafs die Kugeln herausfallen, und eine Klempe bewirkt, dafs die Thüre während der Rotation offen bleibt.

Thivet-Hanctin in St. Denis construirt einen ähnlichen Apparat, der dem beschriebenen jedoch vorzuziehen ist, wenn es sich um die Pulverisirung kleinerer Mengen handelt. In einer 3mal kürzeren Zeit gibt dieser den gleichen Grad der Feinheit, wie die Mühle *Luther*, aber während letztere 8^t in 24 Stunden mahlt, gibt erstere kaum 2^t.

Nichtsdestoweniger empfehlen wir die Anwendung des Systems *Hanctin* für die Versuche, die man unbedingt bei der Einführung des Betriebes anstellen mufs, indem theoretische Betrachtungen und Laboratoriumsversuche *allein* schwere Irrthümer veranlassen können, wenn man sie ohne Zwischenstufe in den Grofsbetrieb übertragen will. In diesem Falle genügt ein Apparat der kleinsten Dimension: er ist 1^m lang und 0^m,45 breit und kostet 600 Francs.

Die Kugelmühlen entsprechen am meisten der Forderung einer ungemein feinen Mahlung und der besten überhaupt erreichbaren Mischung der Bestandtheile. Die Feinheit der Mahlung ist ein wesentlicher Factor der Fabrikation von Schlackencement. Wenn alle Versuche, ein dem Portland gleiches Product herzustellen, bisher gescheitert sind, so ist dies eine Folge der Verwendung von nicht granulirter Schlacke und einer ungenügenden Pulverisation. Wie grofs auch immer die Sorgfalt ist, mit welcher man die Bestandtheile des Cementes zu mischen sucht, mechanische Mittel bringen keine genügend innige Berührung der kleinsten Theilchen hervor. *Ch. Wood* erwähnt bei einer Besprechung dieses Gegenstandes in dem Institute der Ingenieure in Cleveland, dafs er sich durch 14 Jahre mit der Darstellung von Schlackencement befafst hatte, mit der Absicht, durch innigste Berührung von Kalk und Schlacke ein dem Portland gleiches Product zu erzielen, dafs er aber nur theilweise Erfolg hatte. Er schreibt die Mifserfolge der ungenügenden Feinheit der Mahlung zu.[2]

Festigkeit von Schlackencement.

Die häufige Verwendung von Schlackencement seit einigen Jahren gestattet ein Urtheil über den Werth desselben. In richtiger Weise hergestellt, ist derselbe sehr brauchbar. Die folgenden Versuche wurden in der *École des Ponts et Chaussées* ausgeführt (Nr. 3405 bis du registre des essais, 7. September 1888).

Der untersuchte Cement stammt aus der Fabrik *Donjeux* (Haute-Marne); er wurde hergestellt aus Schlacke von Marnaval und fettem Kalke aus der Umgebung.

---

[2] Ueber den Einflufs der Feinheit der Mahlung auf die Festigkeit der Schlackencemente vgl. *Tetmajer* 1886 **261** 529.

Hier folgt das Resultat der Analyse:

Sand (mechanisch zu entfernen)	0,25
SiO_2	23,85
Al_2O_3	13,95
Fe_2O_3	1,10
CaO	51,40
MgO	1,95
SO_3	0,45
Glühverlust	7,05
	100,00

Dichte 0,957.

Der Cement hinterliefs folgende Rückstände:

Auf dem Siebe von	324 Maschen	0,7 Proc.
" " " "	900 "	0,8 "
" " " "	5000 "	21,5 "
Gesammtrückstand:		23 Proc.

Mit 28 Proc. Wasser angemacht, war der Beginn des Abbindens nach $^5/_4$ Stunden bemerkbar; nach 3 Stunden war dasselbe vollendet.

Nummer		Zugfestigkeit nach 7 Tagen	Zugfestigkeit nach 28 Tagen	Zugfestigkeit nach 84 Tagen	Druckfestigkeit nach 7 Tagen	Druckfestigkeit nach 28 Tagen	Druckfestigkeit nach 84 Tagen
1	Reiner Cement	23,0	28,5	31,0	306	385	469
2		22,3	25,4	32,5	260	385	449
3		21,5	28,9	33,2	272	362	469
4		23,6	28,7	29,3	272	380	469
5		20,5	22,0	32,4	272	365	459
6		20,3	27,8	38,5	272	387	459
Mittel		21,87	26,88	31,15	275,7	377,3	462,3
Mittel der drei höchsten Zahlen		22,97	28,70	32,70	283,3	385,7	469
1	Mörtelproben	14,5	23,7	27,4	179	272	301
2		14,6	26,5	28,7	181	265	340
3		14,0	28,7	29,5	177	254	319
4		14,6	24,8	31,7	174	233	317
5		15,5	22,4	27,8	186	236	301
6		16,4	30,0	30,3	183	301	337
Mittel		14,93	26,03	29,23	180,0	260,2	319,2
Mittel der drei höchsten Zahlen		15,50	28,40	30,50	183,3	279,3	332,0

Es soll nicht verschwiegen werden, dafs der soeben besprochene Schlackencement vielleicht der beste ist, den man überhaupt hergestellt hat; dessen Güte durch passende Zusätze verbessert wurde.[3]

Man hat öfter behauptet, dafs der Schlackencement, mit Meerwasser angemacht, schlechte Eigenschaften zeigt. Dagegen ist anzuführen, dafs

[3] Dem Originale in den *Ann. ind.* ist eine grofse Tabelle beigegeben über Analysen, Dichte, Feinheit der Mahlung von 23 verschiedenen Schlacken aus Oesterreich, Deutschland, Belgien u. s. w., ferner über die Festigkeit der daraus in verschiedenen Mischungsverhältnissen mit Kalk hergestellten Cemente

derselbe am Hafen von Bremen verwendet wurde. Bei einem Hafenbaue bei Middlesbrough wurden ungefähr 4000^t Schlackencement verwendet.

Folgende Versuche wurden in Boulogne mit einem Cemente von Haute-Marne ausgeführt:

	Zugfestigkeit für 1^k/qcm					
	nach 7 Tagen		nach 28 Tagen		nach 84 Tagen	
1. Reiner Cement	37	33	47	41,5	49	40
	34	31	46	44	44	37
	34	33	47	46	52	43
Mittel	35		46		49	
2 Mörtel 1 Cement : 3 Sand	13	12,5	19	17,5	23	21
	13,5	11	21	19	23	20
	13	13	19	17,5	23	20
Mittel	13,2		19,8		23	

Dichte des nicht gesiebten Cementes 994

Dichte, nachdem der Cement ein Sieb von 5000 Maschen passirt hatte 770

Rückstand: 18 Proc. am Sieb von 5000 Maschen.

Anfang der Abbindung: 1 Stunde 40 Minuten
Schlufs „ „ 7 „ 40 „

Nach *Monmerqué*, Ingenieur im französischen Marinedienste, genügt der vorliegende Cement den Anforderungen der französischen Marine, was die Festigkeit anbetrifft. Was die Dichte anbetrifft, ist dieselbe hier nicht von Belang: Ein guter Portlandcement kann unmöglich geringes specifisches Gewicht besitzen, wohl aber ein guter Schlackencement.

Kostenanschlag einer Fabrik für Schlackencement.

Im Folgenden geben wir einen Voranschlag der Kosten einer Fabrik, die 20^t täglich oder 6000^t jährlich producirt.

Erinnern wir uns zunächst an die durchzuführenden Operationen:

1) Granuliren der Schlacke.
2) Trocknen derselben.
3) Das Löschen von Kalk (in Körben).
4) Beuteln des Kalkes.
5) Mahlen der Schlacke auf Kollergängen.
6) Mischung von Schlacke und Kalk in Kugelmühlen.

(100 Schlacke : 15 Kalk
100 „ : 20 „
100 „ : 25 „
100 „ : 30 „).

Diese Tabelle gibt die Resultate einer Reihe von Versuchen, die *Tetmajer* und seine Schüler am Polytechnicum Zürich mit grofser Sorgfalt ausgeführt haben. Sie ist insofern lehrreich, als man daraus den Einflufs der zugefügten Kalkmenge auf Cemente von bestimmter Zusammensetzung der Schlacke ersehen kann.

Die nothwendigen Apparate sind die folgenden:

1) Trockenapparat *Ruelle*	14 000	Francs
2) 4 Horizontalmühlen (Mahlstein $1^m,5$), mit Säulen, Lager, Getriebe für 25 Pferde	9 200	"
3) 4 Paar Mühlsteine von $1^m,5$	4 000	"
4) Weiterer Zubehör zu den Mühlen	1 300	"
5) 2 Kugelmühlen	5 000	"
6) 7 automatische Waagen	1 750	"
7) Eine Centrifugal-Beutelmaschine für den Kalk	2 200	"
8) 5 Elevatoren von $0^m,7$	4 000	"
9) Eine archimedische Schraube von $0^m,25$ Durchmesser	400	"
10) Transmissionswellen u. dgl.	9 000	"
11) Eine 150 pferdige Dampfmaschine	30 000	"
12) Ein Kessel mit Kamin	18 000	"
Baukosten	25 000	"
	119 850	Frcs.

Wenn man dazu die Auslagen für Säcke, Fässer, Löschbassins, Transportmittel u. s. w. zählt, so kann man auf etwa 150000 Francs rechnen.

Kosten des Fabrikates.

Wir setzen den Fall, der Fabrikant sei genöthigt, seine Schlacke zu kaufen. Der Preis der granulirten, nicht getrockneten Schlacke betrage 2 Francs für die Tonne. Rechnen wir aufserdem für Transport und Abladen 1,25 Francs, so erhalten wir als Summe 3,25 Francs Kosten 1^t Schlacke; da dieselbe aber nicht trocken ist (wir rechnen 85 Proc. Trockengehalt), so stellt sich der Preis 1^t trockener Schlacke auf 3,75 Francs. — Für 1^t Cement braucht man:

$0^t,650$ trockene Schlacke	2,44	Frcs.
$0^t,300$ Kalk à 9 Frcs.	2,70	"
$0^t,050$ Zusätze	1,10	"
	6,24	Frcs.
Kosten der Trocknung:		
60^k Steinkohlen für 1^t trockene Schlacke à Tonne 16 Frcs..	0,624	Frcs.
Handarbeit	0,60	"
	1,224	Frcs.
Kosten der Fabrikation:		
2 Müller, 4 Mann bei den Kugelmühlen, 2 Mann bei den Maschinen, 1 Maschinist, 1 Heizer, mehrere Frauen .	3,—	Frcs.
Dampfkraft (Brennmaterial, Oel, Reparaturen)	2,—	"
Abnutzung der Säcke	0,50	"
Oel	0,120	"
Instandhaltung	0,50	"
Allgemeine Kosten, Amortisation und Verzinsung des Kapitals	5,—	"
Summa	18,584	Frcs.

Es ist klar, dafs in vielen Fällen dieser Selbstkostenpreis bedeutend reducirt werden kann; wir haben den ungünstigsten Fall angenommen, in welchem der Fabrikant seine Schlacke kaufen und eine gewisse Strecke transportiren mufs. Wir können dagegen versichern, dafs der Cement, welcher thatsächlich von den Besitzern der Hochöfen in Frankreich erzeugt wird, diese nicht höher als 12 Francs für die Tonne zu stehen kommt. Dazu kommt, dafs der Verkaufspreis etwa 35 Francs für die Tonne beträgt.

Eine Industrie, welche sich mit der Erzeugung von Schlackencement vereinigen läfst, ist die Herstellung von ordinären und Mosaik-Platten, deren Verwendung seit einigen Jahren eine bedeutende Ausdehnung angenommen hat.

Mit zwei hydraulischen Pressen, zwei Knetern und einer Kugelmühle kann man 4000 Stück den Tag herstellen.

Für die weifsen Platten wird die Oberfläche folgendermafsen zusammengesetzt:

150g weifser Kalk
240g pulverisirter Kalk.

Die Grundmasse besteht aus:

400g Schlacke (ordinär)
1400g nicht getrocknete Schlacke.

1qm Plattenbelag kommt auf 1,60 Francs, wenn man die Materialien und die Handarbeit so rechnet, wie oben angegeben (*Annales industrielles*, 1889 S. 90, 206, 270).[4] *Zg.*

Neue Erscheinungen auf dem Gebiete des Rettungswesens.

(Schlufs des Berichtes Bd. 274 * S. 481.)

Mit Abbildungen auf Tafel 23.

Obwohl Gasspritzen sich bereits in den mannigfachsten Ausführungsformen Eingang in die Praxis verschafft haben, so scheinen dieselben in Bezug auf ihre Gebrauchsfähigkeit doch noch nicht den an sie gestellten Anforderungen vollständig zu entsprechen. Es kann daher nur als eine erfreuliche Thatsache begrüfst werden, wenn der erfinderische Geist des Menschen auch diesem Gebiete fortgesetzt seine Aufmerksamkeit zuwendet. Letzteres scheint besonders in Amerika der Fall zu sein, wie die Entnahme zahlreicher Patente von Seite seiner Bewohner auf diesen Gegenstand alljährlich beweist. So ist unter Nr. 39332 den Amerikanern *Henry Avery Mansfieldt* und *Henry Martyn Harrington* in Bridgeport, Connect., Nordamerika, vom 20. Oktober 1886 ab in Deutsch-

---

[4] Dem Originale ist noch der Plan einer vollständig eingerichteten Cementfabrik beigegeben.

land ein Feuerlöscher patentirt, welcher darauf beruht, dafs der Erzeugungscylinder mit einer chemischen Lösung und der Behälter in dem Cylinder mit einer anderen chemischen Substanz gefüllt sind, die vereinigt Kohlensäure in grofser Menge erzeugen, welche durch das Auslafsrohr austritt, Flüssigkeit mitreifst und auf diese Weise zum Löschen von Feuer dienen kann.

1 (Fig. 1 bis 3 Taf. 23) ist der aus Schmiedeeisen oder Messing bestehende Erzeugungscylinder, welcher oben und unten durch einen aufgeschraubten Deckel verschlossen ist. Das Auslafsrohr *4* reicht von der Nähe des Bodens des Erzeugungscylinders bis in den oberen Deckel und steht mit einer Oeffnung desselben und dem Auslafsstutzen bei *22* (Fig. 3) in Verbindung. *7* ist ein Behälter für chemische Substanz; derselbe wird zweckmäfsig aus Glas oder Porzellan hergestellt und in dem Erzeugungscylinder durch eine Platte *10* in Stellung gehalten, die an den Stangen *14* aufgehängt ist. *16* ist eine Welle, welche durch den Deckel *2* hindurchgeht und unten mit Ansätzen *17* versehen ist, die in die Schlitze *8* des Behälterdeckels treten. Der Hebel *18* dient zum Drehen der Welle *16* und dadurch des Behälters *7*. Will man den Apparat füllen, so wird der Deckel abgenommen und damit auch der Behälter *7* herausgehoben. Alsdann füllt man letzteren mit chemischer Lösung und dreht ihn so, dafs die Oeffnung *9* durch das Ventil *12* geschlossen wird. Nun wird der Cylinder *1* nahezu ganz mit der anderen chemischen Substanz gefüllt und der Deckel *2* mit Zubehör wieder aufgeschraubt. Will man den Apparat in Gang setzen, so öffnet man den Hahn *22* und dreht den Hebel *18* nach links. Da die lappenartigen Ansätze an der Welle *16* in die Schlitze *8* des Behälters *7* greifen, so wird mit der Welle auch dieser gedreht. Die Drehung braucht nur so weit zu gehen, dafs die Oeffnung *9* freigegeben wird, wodurch sich der Inhalt des Behälters *7* in den Cylinder *1* ergiefsen kann. Hierdurch wird Kohlensäure erzeugt, welche mit der Flüssigkeit durch den Auslafsstutzen austritt.

The Eddison Fire Extinguisher Company in New York hat sich unter Nr. 45773 vom 18. Juli 1888 ab einen Feuerlöscher patentiren lassen, bei welchem die durch den Druck eines innerhalb des Flüssigkeitsbehälters erzeugten Gases herausgedrückte Flüssigkeit auf ihrem Wege durch das Austrittsrohr mit feuerlöschenden Chemikalien geschwängert wird.

Im Inneren des Kessels (Fig. 4 Taf. 23) ist eine Konsole *b* angebracht, auf welcher eine Säure enthaltende Flasche *d* steht. Die Zertrümmerungsvorrichtung für letztere besteht aus einer senkrechten gekröpften Welle *e*, die an ihrem äufsersten Ende mit einem Griff e_1 versehen ist. An dem mittleren Theile der Welle *e* sind Arme e_3 befestigt, die an ihren Enden scharfzahnige Stirnrädchen e_4 tragen. Letztere zerbrechen die Säureflasche *d*, wenn die Welle *e* mit Hilfe des Handgriffes in der einen oder anderen Richtung gedreht wird.

Nahe am Boden des Kessels befindet sich die mit einem Siebkorbe *f* bedeckte Austrittsöffnung für die Löschflüssigkeit. Von dieser führt senkrecht nach oben ein Rohr f_1, welches in ein wagerechtes, um den oberen Hals des Kessels herumgebogenes Strahlrohr f_2 mit Mundstück f_3 ausmündet. Auf das obere Ende des Rohres f_1 ist ein kugeliger Behälter *g* mit Siebkorb g_1 aufgeschraubt, welcher mit einem geeigneten feuerlöschenden Salz in Pulverform angefüllt wird.

Durch den Griff h_2 des Hahnes *h* wird der Drehgriff e_1 der Welle *e* arretirt. Soll nun die Säureflasche zertrümmert werden, so mufs zuerst der Griff h_2 nach auswärts so weit gedreht werden, bis die Ohren h_3 den Griff e_1 freigeben. Nachdem die Säureflasche *d* durch Drehen des Griffes e_1 von einem der Rädchen e_4 eingedrückt ist, entwickelt sich sofort Gas, das auf die Flüssigkeit drückt. Letztere wird, indem sie durch den Siebkorb g_1 in den Behälter *g* eindringt, das in *g* befindliche Pulver lösen und auf diese Weise einen feuerlöschenden Stoff in sich aufnehmen, der die Wirkung des Flüssigkeitsstrahles erhöht.

Um bei Feuerlöscheinrichtungen für Gebäulichkeiten, deren durch die Räume der letzteren verzweigte Leitungen mit leicht abschmelzbarem Verschlusse versehene Ausspritzöffnungen tragen und unter leichtem Luft- oder Gasdruck, welcher schwächer ist als der Druck in den Hauptwasserleitungsröhren, stehen, unter normalen Zuständen die Wasserzufuhr abgesperrt zu halten, hat *Frederick Grinnell* in Providence, Rhode Island, Nordamerika, zwischen dem Wasserzuleitungsrohr *3* (Fig. 5 Taf. 23) und der Löschleitung *1* eine mit Wasser gefüllte Kammer *4* eingeschaltet, welche mittels des Doppelventils *6*, *5* gegen die Wasserleitung *3* abgesperrt wird. Das Ventil *6* ist bezüglich seiner Fläche um so viel gröfser als das Ventil *5*, dafs die Verschiedenheit des Druckes in beiden Leitungen mehr als ausgeglichen wird. Entweicht in Folge Abschmelzens der Verschlüsse *2* Luft- oder Gasdruck aus *1*, so wird das Ventil *6* entlastet und das Ventil *5* kann nun vom Wasserdrucke in *3* gehoben werden. Durch die Abtropfröhre *8* kann das in Folge Undichtheit der Ventile in die Kammer eingetretene Wasser sofort wieder austreten. Vom unteren Theile der Vertheilungsleitung *1* zweigt seitlich ein Rohr *13* mit dem Manometer *16* zur Beobachtung des Druckes in *1* ab. Der Stutzen *27* dient zum Anschliefsen der Luft- oder Gaspumpe und der Hahn *14* zur Regulirung des Wasserstandes in *1*. Eine mit Hahn *18* versehene Nebenleitung *17* ermöglicht die Füllung der Kammer *4* mit Wasser.

Diese Einrichtung ist genanntem Amerikaner unter Nr. 44995 vom 17. Februar 1887 ab patentirt.

Die Erfahrung hat gezeigt, dafs bei dem veränderlichen Drucke einer Wasserleitung und noch mehr einer Pumpe das Ventil eines selbsthätigen Feuerlöschers leicht dem Leckwerden ausgesetzt ist.

William Mayall und *Thomas Thomasson* in Bottoms Mill (Mofsley,

County of Lancaster, England) ist unter Nr. 44685 vom 6. Januar 1888 ab ein Ausdehnungsring an selbsthätigen Feuerlöschapparaten patentirt, durch welchen das Ventil von dem Uebermafse des Druckes entlastet wird.

Fig. 6 zeigt die Verwendung eines solchen Ringes an einem derartigen Apparate, welcher aus einem ringförmigen Gehäuse *a* aus Metall besteht. Im Inneren dieses Gehäuses befindet sich ein Ventil *c*, dessen Sitz durch das eine Ende einer verschiebbaren Düse *d* gebildet wird. Das andere Ende dieser Düse, welche mit einem Ausdehnungsringe *e* aus Kupferblech versehen ist, steht mit dem Wasserzulaufe in Verbindung. Genannter Ausdehnungsring wird durch den Druck des Wassers ausgedehnt und bildet so ein elastisches Kissen für das Ventil *c*; dadurch wird letzteres theilweise entlastet, und der Apparat unter jedem Druck wasserdicht gemacht.

Bei dem *Edwin Walker* in Heckmondwike (Yorkshire, England) unter Nr. 49669 vom 6. December 1888 ab patentirten selbsthätigen Feuerlöscher ist die leicht flüssige Metalllegirung durch schlechte Wärmeleiter von dem Wasserleitungsrohre und dem darin befindlichen Wasser getrennt. Da in Folge dessen die von der Metalllegirung aufgenommene Wärme nicht an das Rohr und das Wasser abgegeben wird, so wird die Legirung bald ihren Schmelzpunkt erreichen und der Apparat wird in Wirkung treten, bevor das Schadenfeuer gröfsere Dimensionen angenommen haben kann.

Bei dem in der Zeichnung Fig. 7 Taf. 23 dargestellten Apparate ist an das Wasserleitungsrohr *b* ein kurzes Mundstück angeschraubt, das an seinem unteren Ende von einem Ringe *c* umschlossen wird, welcher aus Hartgummi oder einem anderen die Wärme schlecht leitenden Materiale hergestellt ist. Dieser Ring ist an seinem unteren Ende conisch verbreitert und wird von einem metallenen Ringe *d* umgeben, der das Hartgummi vor einer Berührung mit der flüssigen Metalllegirung *m* schützen soll. Damit das Wasser nicht in unmittelbare Berührung mit letzterer und dem Verschlufsdeckel *e* kommt, wird der untere Theil des Mundstückes durch die Kapsel *f* aus Kautschuk oder einem anderen nicht fettigen Materiale verschlossen.

Bei dem Feuerlöscher von *Herm. Nonnen* in Köln a. Rhein (D. R. P. Nr. 49572 vom 21. December 1888) werden von dem mit einem Dampfkessel in direkter Verbindung stehenden Hauptdampfrohre so viele Abzweigungen vorgenommen, als Räume mit der Löscheinrichtung versehen werden sollen. Die abgezweigten Rohre werden alsdann je nach der Gröfse des zu löschenden Raumes weiter so verästelt, dafs auf je 80 bis 100^{cbm} zu löschender Raum ein Rohr kommt. Jedes dieser Rohre wird mit einem Wasservertheiler versehen, welcher aus zwei sich schneidenden Röhren *a*, *b* (Fig. 8) besteht, von welchen die eine mit einer Dampfleitung und die andere mit einer Wasserleitung in Verbindung

steht. Bei ausbrechendem Feuer wird der Dampf in die Leitung gelassen, welcher vermöge seiner Spannung den Wasserverschlufs *c* öffnet, das zufliefsende Wasser mitnimmt und letzteres in einen feinen Sprühregen vertheilt.

Bei allen bisher vorgeschlagenen Apparaten, bei denen das Feuer durch *gasartige* Verbrennungsproducte gelöscht werden sollte, wurden die letzteren in besonderen Apparaten oder Oefen mit besonderen Vorrichtungen erzeugt.

Henry Clifton Carver in Manchester hat sich unter Nr. 46637 vom 25. Juli 1888 ab eine Feuerlöschvorrichtung patentiren lassen, bei welcher die Rauchgase eines Schiffsdampfkessels nutzbar gemacht werden.

In den Fig. 9 und 10 ist der Schiffskessel mit *1*, die Feuerungen desselben mit 1_a, die Rauchkammer mit *2* bezeichnet. Von letzterer führt ein Rohr *4*, mit Ventil 4_a versehen, nach dem Boden des Waschapparates. Dieser besteht aus der Kammer *5*, der Wassersprührosette *6* und dem einen Wasserabschlufs bildenden, mit Ventil 7_a versehenen Rohr *7*, aus welchem das gebrauchte Waschwasser in die Bilgen des Schiffes fliefst. Das Waschwasser wird durch Rohr *8* über Ventil *9* nach der Wassersprührosette *6* geleitet, so dafs es in der Kammer einen feinen Sprühregen bildet. Durch das Filter *10* werden etwaige im Rauch enthaltene feste Bestandtheile zurückgehalten. Der Arbeitsgang der Vorrichtung ist folgender:

Werden je nach der Lage des Feuerherdes das Ventil *22* oder eines von den Ventilen *17* und *20* und ebenfalls auch die Ventile 4_a, 7_a, *9* und *15* geöffnet, so strömt der Dampf durch Ventil *15* in das Strahlgebläse *11* und zieht einen mehr oder minder grofsen Theil Rauchgase durch das Rohr *4* in die Kammer *5* und gegen die Sprühretorte *6*, wodurch dieselben kräftig mit Wasserdunst geschwängert werden. Hierauf prefst sie der Dampf in den Sammelraum *14* und durch das Ausgangsrohr nach dem geöffneten Ventil. Der Sprühregen kühlt die Rauchgase und reinigt sie auch gleichzeitig von festen Bestandtheilen und einigen löslichen Gasen, wie z. B. schweflige Säure, Ammoniak u. s. w., welche sie enthalten. Durch dieses Kühlen und Reinigen wird verhütet, dafs die schweflige Säure, Ammoniak und die Kohlenbestandtheile die Güte der brennenden Waare beeinträchtigen.

Wichtig ist bei dieser Vorrichtung, die Gröfse des Dampfstrahlapparates so zu bemessen, dafs eine genügende Menge Löschgase in den Raum, in welchem das Feuer erstickt werden soll, geleitet wird. Es soll nämlich durch einen Ueberflufs an Löschgasen das Zutreten von frischer Luft zum Feuerherd verhindert werden. Gleichzeitig müssen auch entsprechend und genügend grofse Oeffnungen in dem für sich abgeschlossenen Raume sein, damit die atmosphärische Luft aus demselben beim Eintreten der Löschgase mit Leichtigkeit entweichen kann. Ist das Feuer vollkommen gelöscht, so wird das Ventil 4_a geschlossen

und dadurch der Eintritt neuer Löschgase in den Raum, in welchem das Feuer stattgefunden hatte, verhindert. Das Dampfstrahlgebläse saugt dann frische Luft an und treibt sie nach dem ehemaligen Feuerherd, wodurch die Löschgase aus demselben entfernt werden.

In den Fig. 11 bis 13 Taf. 23 ist die Feuerlöschvorrichtung von *Thomas Ralph Douse* in Chatham, Kent, England (D. R. P. Nr. 47449 vom 18. Oktober 1888) dargestellt, welche mit Hilfe des elektrischen Stromes bethätigt wird. (Vgl. 1882 **271** * 318.)

Der mit alkalischer Flüssigkeit gespeiste Kessel *A* (Fig. 11) enthält eine hermetisch verschlossene Glasflasche *B*, die mit einer Säure angefüllt ist. In einem Rohr *F* befindet sich ein Kolben *C*, welcher dadurch in seiner oberen Lage gehalten wird, dafs ein Schieber *H* unter zwei seitliche Vorsprünge seiner Kolbenstange greift. Auf den Kolben wirkt eine Feder *G* derart, dafs, wenn der Schieber *H* von dem Elektromagneten *JJ* angezogen wird, derselbe mit grofser Kraft gegen die Flasche *B* geschnellt wird und diese zertrümmert. Die Säure der letzteren mischt sich alsdann mit der Flüssigkeit in *A* und erzeugt hierdurch ein Gas von hohem Drucke und feuerlöschenden Eigenschaften, welches durch die Rohre *DD* und Streudüsen *EE* austritt.

Die Drahtumwickelung des Elektromagneten ist durch Drähte *a* mit einer Batterie verbunden. Diese Drähte sind jedoch an irgend einer passenden Stelle unterbrochen und mit einer Contactvorrichtung verbunden, durch welche der Strom nach Belieben geschlossen werden kann. Sollen mehrere Kessel *A* (Fig. 12) in einem Gebäude angebracht werden, so schaltet man dieselben parallel und bringt mit Rücksicht auf das zu gebende Alarmsignal in der Nähe jedes Kessels eine elektrische Glocke an. Letztere werden hinter einander geschaltet und durch Leitungsdrähte *b* mit einander und mit einem der Drähte *a* derart verbunden, dafs sämmtliche Glocken ertönen, wenn einer der Kessel *A* in Thätigkeit gesetzt wird.

Soll letzteres selbsthätig geschehen, so bringt man im oberen Theile jedes Zimmers, in welchem sich ein Kessel *A* befindet, ein Thermometer *M* (oder eine demselben Zwecke dienende Vorrichtung) an, welches den Contact herstellt, sobald die Temperatur des Zimmers eine gewisse Höhe erreicht hat.

S sind Contactknöpfe, durch deren Bethätigung der Bewohner eines Zimmers bei Entdeckung von Feuer sämmtliche Klingeln des Gebäudes in Thätigkeit setzt und den Kolben *C* des in dem Zimmer befindlichen Apparates *A* auslöst.

Damit auch ein Wächter oder eine sonstige Person von der Aufsenseite des Hauses aus die Einrichtung bethätigen kann, bringt man an der Façade eine Tafel an, welche die nöthige Instruction und unter einer Glasscheibe eine Anzahl Contactknöpfe trägt, welche durch Leitungsdrähte mit den Kesseln *A* verbunden sind. Nach Zertrümmern der

Glasscheibe drückt der Wächter auf denjenigen Knopf, der dem Stockwerke entspricht, in welchem er das Feuer bemerkt hat.

Um bei Ausbruch eines Brandes den Gaszuflufs zur Gasrohrleitung abzusperren, werden auf der Hauptgasleitung zwei Elektromagnete *U* angebracht, deren Anker *V* den in das Gasrohr hineinreichenden Kolben *W* hochhält. Sobald aber der Anker von den Magneten angezogen wird, fällt der Kolben *W* auf den Ventilsitz *X* herab und sperrt den Gaszuflufs ab.

Handsägeapparat für Buchdruckmaterialien.

Patentklasse 15. Mit Abbildungen auf Tafel 22.

Zum Zerschneiden von Messing- und Bleilinien u. s. w. behufs Verwendung im Drucksatz benutzt man bisher meist Scheervorrichtungen der verschiedensten Form oder auch einfache Sägeapparate. Die Construction dieser Vorrichtungen und die Art und Weise ihrer Benutzung ist indefs eine unvollkommene; dem Schnitte, welcher immer ungleichmäfsig wird, mufs durch nachträgliches Bestofsen der Flächen nachgeholfen werden, und die erzeugten Abschnitte (namentlich beim Abscheeren) sind verbogen, da es an einem Feststeller für die zu zersägenden Materialien fehlt, welche durch die Hände gehalten werden müssen.

Um diesen Mängeln zu begegnen, ist von der bekannten Firma *J. G. Schelter und Giesecke* in Leipzig der in Fig. 9 und 12 Taf. 22 dargestellte Handsägeapparat construirt worden (*D. R. P. Nr. 50321 vom 9. Juli 1889), vermittels dessen Messing- oder Bleilinien jeder Stärke, Blei- und Holzstege bis Schrifthöhe leicht genau winklig geschnitten, Lettern und Einfassungen exact ausgesägt und gleichlange Linien, Regletten und Spatien schnell hergestellt werden können, so dafs ein nachträgliches Bestofsen kaum oder doch nur in den seltensten Fällen zu erfolgen hat. Die zu zerschneidenden Gegenstände selbst werden während des Zersägens durch eine Klemmvorrichtung sicher festgehalten.

Der Handsägeapparat besteht in seinem oberen Theile aus einer Führung *a*, in welcher die Handsäge in nur einer genau geraden Richtung hin und her, sowie senkrecht aufwärts und abwärts bewegt werden kann. Rechtwinklig zur Schnittvorrichtung, unterhalb der Sägenführung, befindet sich die Anlegschiene *b*, auf welche die zu zerschneidenden Materialien gelegt werden. Zur sicheren Gegenlage der letzteren ist auf dieser Schiene eine kleine Rückenleiste *c* angebracht. Die Klemmvorrichtung zum Festhalten der Linien, Stege u. s. w. besteht aus dem Halter *d* mit zwei Fingern *e* und *f* und aus dem Hebel *g*. Letzterer hat seinen Drehpunkt bei *h* in einem Knaggen *i* und wird durch eine einfache Feder *k* für gewöhnlich in die Höhe gehalten. Im Punkte *l* ist derselbe in ungefähr $^1/_3$ seiner Länge durch eine Schraube mit dem

Halter *d* verbunden, so jedoch, dafs dieselbe bei der durch den Druck der Hand erfolgenden Abwärtsbewegung des Hebels *g* in einer ovalen Bohrung desselben etwas seitlichen Spielraum findet.

Der Halter *d* ist im Fufse des Gestelles *m* und sodann in dem Ansatze *n* derart geführt, dafs seine Finger *e* und *f* zu beiden Seiten das Sägeblatt genau umfassen und sonach auch kleinste Gegenstände bis zu Nonparcillelänge (etwa $2^{mm},25$) nach Niederdrücken des Hebels *g* festklemmen können.

Auf der Anlegeschiene *b* befindet sich eine hin- und herschiebbare, festzuschraubende Einstellvorrichtung *o* mit zwei kleinen Ansätzen *p* und *q*, welche man so weit auf der Schiene *d* verschieben kann, dafs die Ansätze gerade an das Sägeblatt anstofsen. In dieser äufsersten Stellung ist der Ansatz *p* des Stellers *o* in eine kleine Nuth des kürzeren Fingers *e* getreten, während der Ansatz *q* an der Stirnfläche von *e* ansteht. Die eigenthümliche Form der Ansätze *p* und *q* und die des Fingers *e* bedingt ein winkliges Anlegen und Festklemmen von Typen, und überhaupt von Gegenständen, deren Länge in der Richtung des Sägeschnittes gröfser ist als ihre Länge und Breite.

Die ganze Arbeit beim Zerschneiden der Buchdruckmaterialien besteht nun darin, dafs man nach Einstellung des Anschlagschiebers *o* und Anlegen des Materials auf Schiene *d* den Hebel *g* an seinem Griffe mit der linken Hand herniederdrückt, damit das Material festklemmt, und dann die Säge leicht in ihrer Führung mit der rechten Hand vor- und rückwärts führt. *Kn.*

Die Pilatusbahn und ihre Sicherheitsvorkehrungen an den Fahrzeugen.

Mit Abbildungen.

Der grofse Erfolg der Rigibahnen hat schon vor etwa 5 Jahren die Aufmerksamkeit der schweizerischen Ingenieure und Finanzmänner auf den *Pilatus*, diesen mächtigen, wild zerklüfteten, den *Rigi* um 333^m überragenden Gebirgsstock [1] gelenkt, welcher, wie ein vorgeschobener Posten, von seinen Gipfeln einen Blick auf die Hochalpenkette gestattet, wie ihn sein Gegenüber, der Rigi, so prächtig und eigenartig nicht darbietet. Der Gedanke lag daher nahe, den Pilatus durch eine Zahnradbahn ebenso leicht ersteigbar zu machen, als es der Rigi bereits seit einer Reihe von Jahren war. Im J. 1885 traten die Ingenieure *E. Locher* und *E. Guyer-Freuler* mit dem sorgfältig ausgearbeiteten Projecte eines ganz neuen, von dem *Riggenbach*'schen wesentlich abweichenden Zahnradbahnsystems, welches sofort den ungetheilten Beifall der Sachver-

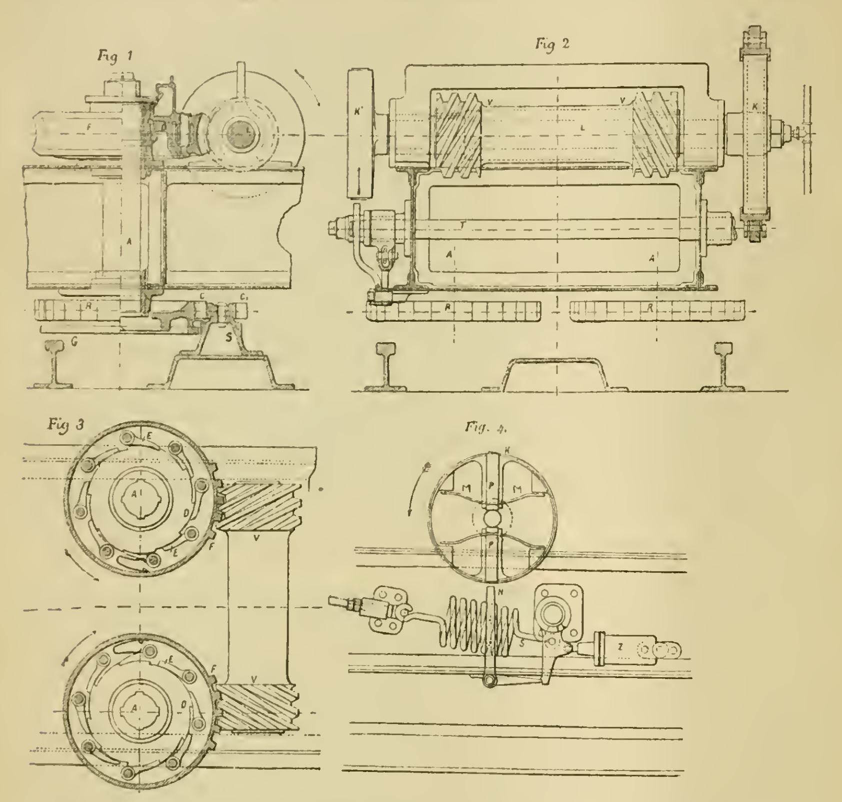
[1] Höhe des Pilatus $= 2133^m$, des Rigi $= 1800^m$.

ständigen fand, an die Oeffentlichkeit. Bald darauf constituirte sich unter dem Vorsitze des Nationalrathes *N. Durrer* die Pilatusbahngesellschaft. Nachdem die Pilatusbahn eine beschlossene Sache war, wurde das schwierige Werk sofort in Angriff genommen und mit bewunderungswürdiger Energie und Ausdauer zu Ende geführt. Der im Sommer 1886 begonnene Bau wurde innerhalb zwei Jahren, die der Ungunst der Gebirgswitterung wegen kaum zur Hälfte ausgenutzt werden konnten, vollendet, so dafs nach Fertigstellung der Stationsgebäude der Eröffnung der Bahn am 3. Juni 1889 nichts mehr im Wege stand. Die Pilatusbahn als solche, mit Rollmaterial, Stationsanlagen und Werkstätten wurde von den Unternehmern mit dem in Anbetracht der aufsergewöhnlichen Schwierigkeiten bescheidenen Kostenaufwande von 1 900 000 Francs ausgeführt. Locomotive und Wagen sind in der schweizerischen Locomotiv- und Maschinenfabrik in Winterthur gebaut.

Was den Unterbau der Bahn betrifft, so bildet derselbe vom Seestrande bis zur Bergeshöhe, auf einer Länge von 4618^{m}, eine mit Granitplatten gedeckte Mauer, mit welcher der ganz aus Eisen und Stahl bestehende Oberbau von Meter zu Meter durch starke Schrauben und eiserne Bänder auf das Solideste verbunden und verankert ist. Bachbette und Schluchten werden mit Mauergewölben übersetzt; eiserne Brücken kommen auf der ganzen Bahnlänge nicht vor. In der Mitte zwischen beiden Laufschienen ist etwas überhöht die 13^{cm} breite stählerne Zahnstange festgelegt, in deren zu beiden Seiten eingefräste Zahnreihen rechts und links zwei Zahnräder eingreifen. Diese Räder können auf die unten näher zu beschreibende Weise in jedem Augenblicke durch den Zugführer gebremst werden und sich erforderlichenfalls auch selbsthätig bremsen.

Wir geben nun nach *Engineering*, 1889 S. 514, die Beschreibung der wichtigsten, auf die Betriebssicherheit bezüglichen Neuerungen in der Construction der Pilatusfahrzeuge, deren jüngster Typus auf der Pariser Ausstellung das Interesse der Fachmänner in hohem Grade erregt hat. Die Locomotive und der Wagen mit seinen vier etagenförmig angeordneten Abtheilungen zu je acht Sitzplätzen bilden *ein* Fahrzeug. Bei der Bergfahrt befindet sich die Locomotive *hinter*, bei der Thalfahrt *vor* dem Wagen. Das ganze Fahrzeug wird von zwei Achsen getragen, und zwar in drei Punkten, in der Mitte der Vorderachse und den beiden Enden der Hinterachse. Die Laufräder besitzen keine Spurkränze, indem der Wagen seine Führung vorn und hinten einzig und allein an der stählernen Zahnstange und den Seitenflächen der eisernen Längsschwelle findet, woran diese befestigt ist (vgl. *D. p. J.*, 1887 **264** * 163). An dem hinteren sowie an dem vorderen Wagenende greifen nämlich zwei an lothrechten Achsen sitzende Zahnräder *R* von 41^{cm} Durchmesser zu beiden Seiten in die Zähne CC_1 der Stahlschiene *S*. *G* (Fig. 1) ist eines der auf der Unterseite jedes dieser Zahnräder festsitzenden glatten Führungsräder,

welche an der besagten Längsschwelle *S* rollen und somit der Möglichkeit einer Entgleisung vorbeugen. Zur Sicherung gegen das Abheben aber dienen besondere, vom Wagengestelle aus unter die Schienenköpfe langende, dieselben jedoch nicht berührende Greifer. Die hinteren, unterhalb der Maschine arbeitenden, Zahnräder sind es, welche den Wagen vorwärts zu bewegen haben. Der Antrieb geht von zwei wagerecht liegenden Dampfcylindern aus, deren Kolbenstangen eine Kurbelwelle in Umdrehung setzen. Diese trägt ein kleines Zahnrad, durch



welches ein grofses Stirnrad angetrieben wird. Die wagerechte Welle des letzteren trägt zwei Kegelräder, von denen zwei andere Kegelräder angetrieben werden, auf deren senkrechten Achsen die hinteren, mit einer Geschwindigkeit von 47 Umdrehungen in der Minute längs der Zahnstange sich abwälzenden Zahnräder festgekeilt sind (vgl. ***D. p. J.***, 1887 264 * 163). Die Kurbelwelle macht ungefähr 180 Umdrehungen in der Minute. Die Kegelräder zu beiden Seiten des Stirnrades sitzen nicht unbeweglich fest auf ihrer Welle, sondern sie werden mittels kleiner Hebel, welche eine unbedeutende relative Bewegung zwischen ihnen gestatten, von dem Stirnrade herumgeführt. Diese Anordnung

hat den Zweck, bei der Bewegung in Curven die kleinen Unterschiede zwischen den Halbmessern der äufseren und inneren Bahnschiene auszugleichen. Der Dampfkessel, vom gewöhnlichen Locomotivtypus, liegt quer über dem Fahrzeug, wodurch die Veränderung des Wasserstandes bei den wechselnden Steigungen auf ein möglichst geringes Mafs reducirt wird.

Die Sicherheitsvorkehrungen, womit das Fahrzeug ausgestattet ist, sind:

1) eine Luftbremse;

2) eine Reibungsbremse an der Kurbelwelle;

3) eine auf die vorderen Zahnräder wirkende Reibungsbremse, welche von dem Locomotivführer oder dem Conducteur gehandhabt werden kann;

4) ein *automatischer Bremsapparat*, welcher auf das obere Zahnräderpaar wirkt, sobald bei der Thalfahrt die Geschwindigkeit $1^m.3$ in der Secunde übersteigt.

Die Construction von Nr. 3 ist aus den Fig. 1 bis 4 zu ersehen. Auf die unteren Enden der senkrechten Achsen *A A* sind die mit der Zahnstange in Eingriff befindlichen Räder und an ihre oberen Enden die Schalträder *D D* (Fig. 3) festgekeilt. Auf derselben Achse, dicht unter den Schalträdern, sitzen lose die Schneckenräder *F*, welche in die rechts und links gewundenen Gänge der Schnecken *V V* greifen. Das Steigungsverhältnifs der Schneckengänge ist 1 : 6, wonach sich die Umdrehungszahl der Achse *A A* zu derjenigen der Schneckenwelle wie 47 : 282 verhält. Bei der Bergfahrt gleiten die schrägen Zähne der an den Achsen *A A* festsitzenden Schalträder wirkungslos unter den Sperrklinken *E* der Schneckenräder *F* hinweg; bei der Thalfahrt aber führen sie die Klinken, also auch die Schneckenräder *F* mit sich herum und setzen dadurch die Welle *V V* in Umdrehung. Der Körper der letzteren bildet einen Hohlcylinder, welcher mit der Welle *L* (Fig. 1 und 2) mittels Nuth und Feder verbunden und deshalb einer kleinen Längsverschiebung fähig ist, um auch der geringsten durch Abnützung verursachten Veränderung nachzugeben. An dem rechten Ende der Welle *L* sitzt eine Scheibe *K* (Fig. 1 und 2), an welche sich der Bremsschuh legt. Es ist begreiflich, dafs bei dieser Bremsmethode ein ganz leichter Druck genügt, um das Fahrzeug zum Stehen zu bringen, und dafs diese Vorrichtung, selbst ohne Berührung des Bremsschuhs, schon einen erheblichen Theil der Kraft durch ihre Reibung absorbirt. Ein durch die Achse *L* geleiteter und durch kleine im Umfange der Scheibe befindliche Löcher sich vertheilender Wasserstrahl beugt einer Erhitzung der letzteren vor. Die *automatische Bremse* mit ihrem Regulator ist an dem linken Ende der Welle *L* angebracht. Sie besteht aus einer auf die Welle gekeilten Scheibe K_1, welche zwei diametral einander gegenüber angeordnete Gewichte *P P* enthält. Die Centrifugalkraft dieser

Gewichte wird bei normaler Geschwindigkeit durch die Federn *M* aufgewogen. Sobald aber die Geschwindigkeit des Fahrzeuges bis zu 1m,3 in der Secunde steigt, bewegen sich die Gewichte nach aufsen, und schlagen gegen den Winkelhebel *N*. Dieser löst einen zweiten, mit der starken Spiralfeder *S* verbundenen Hebel aus, worauf sich die Bremsschuhe so schnell, als es der Cataract *Z* gestattet, gegen die Scheibe legen.

Man sieht, dafs bei dem in Rede stehenden Systeme die Gefahr einer Entgleisung ausgeschlossen, und dafs die Schwerkraft in ihrer Einwirkung auf das Fahrzeug durch vierfache Schutzvorrichtungen in sichere Grenzen gewiesen ist. Wir schliefsen vorstehendes Referat mit einer Uebersicht der wichtigsten, die Bahnverhältnisse, Locomotiv- und Wagenconstruction betreffenden Einzelheiten.

Meereshöhe der unteren Station (Alpnach-Staad)	441m
„ „ oberen Station (Pilatus-Kulm) .	2070m
Höhenunterschied	1629m
Bahnlänge	4618m
Gröfste Steigung	48 Procent
Mittlere „	42 „
Curvenhalbmesser	80m
Kopfdicke der Geleisschienen	41mm
Durchmesser der Laufräder	40cm
Theilrifsdurchmesser der Treibzahnräder . . .	41cm
Theilung	8cm,57
Geschwindigkeit bei Berg- und Thalfahrt . . .	1m in der Sec.
Gewicht des Wagens	1100k
„ der Locomotive	6500k
Gesammtgewicht mit 35 Personen	10500k
Cylinderdurchmesser	22cm
Kolbenhub	30cm
Totale Heizfläche	21qm
Rostfläche	0qm,38
Dampfüberdruck	12at
Wassergewicht im Dampfkessel	485k
„ „ Behälter	800k
Kohlengewicht	349k.

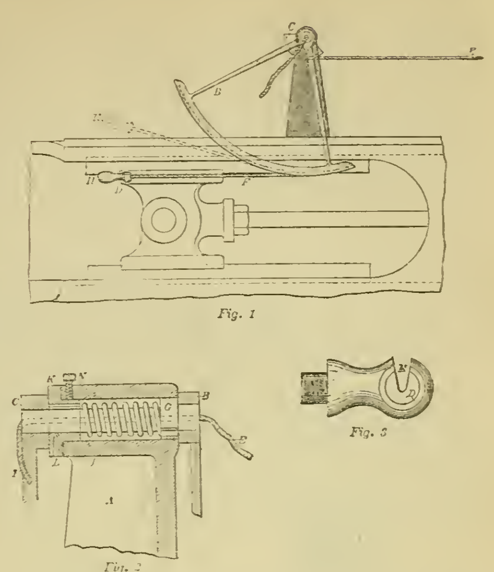
Landis' Hubverminderer für Indicatorbetrieb.

Mit Abbildungen.

Zur Bethätigung des Indicators sind übersetzende Bogenhebel *B* und *C* (Fig. 1) eingeschaltet, in deren Bogenrinnen sich die Zugschnuren *E* und *F* einlegen.

Am Kreuzkopf der Dampfmaschine ist ein Knopf *D* (Fig. 1 und 3) eingeschraubt, in dessen Einschnitt *M* sich die Schnur *F* einlegt, während der Handgriff *H* sich an *D* stützt, also im Rücklaufe bequem in die Nebenstellung ausgerückt werden kann. Die beiden der gewünschten Hubverminderung entsprechend bemessenen, möglichst leicht aus Stahl gefertigten Bogenhebel *B*, *C* sind auf der Welle *G* (Fig. 2) befestigt,

durch deren Bohrung die Zugschnur *E* durchgezogen wird, um deren Spannung bequem regeln zu können.


Fig. 1
Fig. 2
Fig. 3

An dem Wellenansatz *G* wird eine Cylinderfeder *J* angesetzt, deren anderes Ende in die Lagerbüchse *K* fest gemacht ist. Wird nun diese Lagerbüchse vermöge eines Stiftes *L* gegen die Welle *G* verdreht, so kann auch die Federkraft geändert bezieh. die Rücklaufspannung der Zugschnur geregelt werden.

Ist diese bestimmt, so wird die Lage der Lagerbüchse *K* mittels der Stellschraube *N* gesichert. Selbstverständlich muſs der Lagerkörper *A* den Verhältnissen entsprechend ausgebildet sein, wodurch die allgemeine Verwendbarkeit dieser Vorrichtung in etwas beschränkt wird, was bei dauernder Aufstellung aber ohne Nachtheil ist (*American Machinist*, 1889 Bd. 12 Nr. 35 * S. 3). *Pr.*

Zerkleinerungsmaschine Sturtevant.

Mit Abbildungen.

Bisher wurde die Zerkleinerung von Gesteinsarten mit Hilfe von Maschinen bewerkstelligt, deren wirksame Theile direkt auf die harten Körper einwirken, und die darum auch einer fortwährenden, nicht unbedeutenden Abnutzung unterworfen sind. Man konnte diesen Uebelstand durch passende Constructionsabänderungen in seiner Wirkung bedeutend einschränken, und dadurch die Dauerhaftigkeit der Maschinen vergröſsern, aber es ist leicht begreiflich, daſs man noch viel gröſsere Erfolge mit Hilfe eines neuen Prinzips erzielen könnte, bei welchem die zu zerkleinernden Massen auf sich selbst einwirken, ohne direkte Berührung mit Maschinenbestandtheilen.

Ein Beispiel dieser Art bildet der Zerkleinerungsapparat von *Sturtevant*, dessen Beschreibung wir im Folgenden wiedergeben.

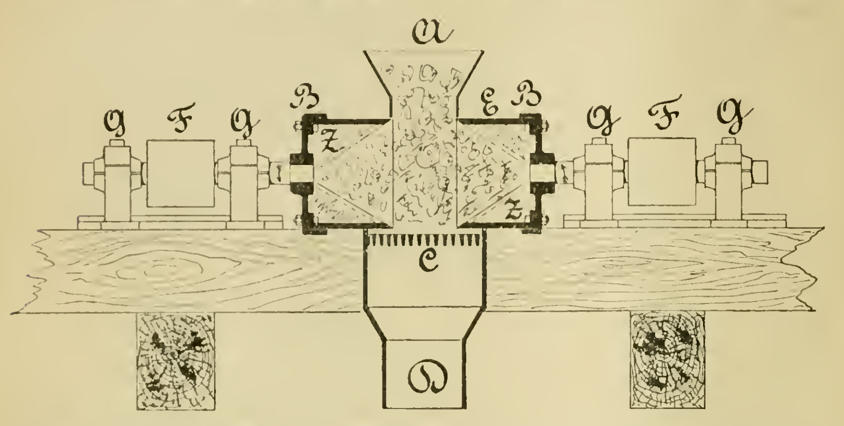
Die Maschine besteht aus zwei beweglichen, metallenen Hohlcylindern, die sich gegenüberstehen und in eine gemeinsame feststehende, und mit einem Fülltrichter versehene Trommel hineinragen, wie dies die Figur versinnlicht. Die Hohlcylinder berühren sich nicht, und die sie umfassende Trommel trägt an der Peripherie ein Gitter mit mehr oder weniger engen Maschen, durch welches die pulverisirte Masse in einen darunter befindlichen Trichter fällt. Wie ersichtlich, wird der Zerkleinerungsraum durch die beiden Bodenstücke *B* abgeschlossen, die unabhängig von einander an zwei gegenüber liegenden Wellen befestigt sind, und die beiden Hohlcylinder *E* (durch Schrauben ver-

bunden) tragen. Durch passend angebrachte Oeffnungen kann das zu zerkleinernde Material in den centralen Raum fallen, von dem aus es in die Hohlcylinder gelangt.

In *C* ist ein Gitter oder ein Rundsieb aus Gufseisen dargestellt, welches bestimmt ist, die Producte so lange im Zerkleinerungsraum zurückzuhalten, bis dieselben genügend zerkleinert sind. Hierauf fallen sie in den abgegrenzten Raum und dann abwärts nach *D*.

Man kann sich nun auf Grund der Figur leicht ein Bild von der ganzen Anordnung machen.

Auf einem passenden Gestell ist die Bodenplatte der Maschine mit Schrauben und Bolzen befestigt. Mit dieser ist die mittlere Trommel und damit



der Fülltrichter unbeweglich verbunden, während die seitlichen Theile, bestehend aus je 2 Wellenlagern mit Verbindungsplatte, Welle, Transmission und becherförmigem Ansatz *B E* auf einer Holzbank verschiebbar angebracht sind. Diese Anordnung ermöglicht es, leicht die Seitentheile behufs Reinigung des centralen Theiles von diesem zu entfernen.

Die beiden Wellen, und damit auch die Hohlcylinder *E* bewegen sich in entgegengesetzter Richtung und ruhen auf langen Lagerschalen mit besonderem Oelzuflufs; dies erfordert der aufserordentlich schnelle Gang der Maschine.

Die Maschine functionirt folgender Weise: Durch den Fülltrichter gelangt das Stückgut in den Innenraum *C* und trachtet sich hier gegen die Cuvetten *E* hin auszubreiten. Hier angelangt, erhalten einige Steine sofort die Bewegung derselben, während die anderen Gesteinstrümmer mitgerissen werden. Ist der Gang der Maschine genügend rasch, so werden die Gesteinstheile in Folge ihrer entgegengesetzten Bewegung mit solcher Kraft gegen einander geschleudert, dafs sie sofort zu Pulver zerfallen. Nun ist eine sehr interessante Erscheinung zu beobachten; kurze Zeit, nachdem die Maschine in Gang gesetzt ist, bildet sich im Inneren jeder Cuvette, in Folge Ansetzens von pulverisirter Materie ein Hohlconus *Z Z*, der bald ebenso hart wird, wie das zu zerkleinernde Gestein.

Sobald dieser Conus gebildet ist, schleudert die Centrifugalkraft mit grofser Gewalt alle Stücke wieder heraus, welche in den Hohlraum einzudringen suchen. Bei ihrem Zusammenstofs verlieren dieselben alle lebendige Kraft, so dafs sie das Gitter *C* nicht verletzen. Dieses ist noch besonders durch die aus dem Fülltrichter nachfallenden Steine gleicher Gröfse geschützt. Wie man sieht, ist es blofs der heftige Schlag der Materialien gegen einander, der die Zerkleinerung bewirkt, während die Maschinentheile selbst nur als Kraftüberträger wirken.

Wir stehen hier vor einer neuen, in ihrer Anwendung auf die Zerkleinerung von Mineralien reichen fruchtbaren Idee.

Die Zerkleinerung vollzieht sich mit einer Schnelligkeit ohne Gleichen. Trotz ihrer kleinen Dimensionen leistet diese Maschine mehr als alle anderen, und die Härte der Mineralien ist auf die Zerkleinerung ohne Einflufs. Um die Verbreitung von Staub zu vermeiden, kann ein Ventilator mit *D* verbunden werden, der die feinsten Theilchen in Räume überführt, in denen sie sich absetzen können.

Sollte ausnahmsweise eine gröfsere Feinheit des Pulvers gefordert werden, als den Maschen des Siebes entspricht, so kann man die gröberen Theile in die Maschine zurückführen, die feineren aber in eine dem Zweck entsprechende Mühle bringen.

Es ist erwähnenswerth, dafs der Ventilator nicht nur die feinsten Staubtheilchen fortführt, sondern auch die Temperatur im Inneren der Maschine nicht zu hoch steigen läfst, was in manchen Fällen, besonders beim Pulverisiren von Cement, werthvoll ist.

Das cylindrisch angeordnete Sieb besteht aus kleinen Theilen, die man ohne grofse Kosten ersetzen kann. Trotz der Befürchtungen, die anfangs kundgegeben wurden, nützt sich dasselbe nur sehr langsam ab; es wird geschützt durch die träge Masse, die aus dem Fülltrichter nachrutscht. Das Sieb kann Maschen von verschiedenen Dimensionen haben, je nach der geforderten Feinheit des Sandes.

Die Figur zeigt die grofse Einfachheit der Construction der beiden thätigen Theile. Die beiden Theile *B* und *E* bilden die Cuvette, *E* ist ein einfacher Cylinder aus hartem Metall, der leicht in einer benachbarten Giefserei hergestellt werden kann. Durch die conische Bekleidung *Z* ist *E* gegen Abnutzung geschützt, die blofs am Rande der Cuvette eintritt; dieser Theil wird aber erst nach der Zerkleinerung von mehreren Tausend Tonnen Gesteines unbrauchbar, und läfst sich in weniger als einer Stunde durch einen anderen ersetzen.

Der folgende Versuch hat in entschiedener Weise dargethan, dafs die Maschinentheile durch die zu mahlenden Massen selbst geschützt werden: Man hat in die Maschine von 0m,2 Durchmesser weifses Roheisen in Stücken von etwa 0m,04 Durchmesser eingeführt, die aufserordentlich hart waren. Nach etwa 5 Minuten waren sie insgesammt in kleine Bruchtheile zertrümmert und der Apparat hatte nicht den geringsten Schaden erlitten. Dadurch wird auch erklärlich, warum die Stahlstücke, die in basischen Schlacken sich vorfinden, ohne Schaden in der Trommel verweilen dürfen, bis sich Gelegenheit bietet, dieselben durch Oeffnen der Seitenstücke daraus zu entfernen. Immerhin ist es gut, solche Theile nicht allzu lange in der Trommel zu lassen.

Die Zerkleinerung der Materialien ist eine ziemlich vollkommene. Als Beispiel sei die Maximalleistung einer Maschine von 0m,5 gewählt, welche harte Steine zu pulvern hat. 23 Proc. des Productes gehen durch ein Sieb

Durchmesser des Haupttheiles	0m,15	0m,20	0m,30	0m,50
Passendstes Volumen der Gesteinstrümmer . .	32cc,7	41cc	57cc	73cc
Ausbeute in der Stunde (Sieb von 16 Maschen)	226—453k	450—1300k	4500—9000k	6800—13600k
Ausbeute in der Stunde (Sieb von 250 Maschen)	226—453k	226—500k	900—3636k	1800—4500k
Länge und Breite der Maschine	1,40 × 0,66m	2,05 × 0,70m	2,90 × 0,89m	4,47 × 1,40m
Durchmesser und Breite der Riemenscheibe . .	0,18 × 0,15m	0,230 × 0,20m	0,40 × 0,35m	0,66 × 0,45m
Ungefähres Gewicht . .	500k	1060k	2100k	8000k
Gewicht des schwersten Stückes	500k	135k	362k	1320
Zahl der nöthigen Pferdekräfte	10	20	45	75
Tourenzahl in der Minute	2600	2000	1300	850

von 560 Maschen auf 1qc, während 12 Proc. genug fein sind, um ein Sieb von 1200 Maschen zu passiren. Der Rest von 65 Proc. geht durch ein Sieb von 560 bis 25 Maschen auf 1qc. Der feinste Theil läfst sich sofort verwerthen. Die weniger feinen Partien bringt man (in Phosphat- und Cementwerken) zweckmäfsig in Mühlen, während die gröbsten Theile in die Maschine zum zweiten Male eingeführt werden.

Dieses System von Zerkleinerungsmaschinen wird bis jetzt in 4 Gröfsen construirt. Die von 0m,15 und 0m,20 Durchmesser werden nur zur Pulverisirung und die von 0m,30 und 0m,50 auch als Steinbrecher verwendet. Die vorstehende Tabelle führt die wichtigsten Daten über jede der Maschinen an; der Vergleich der Zahlenwerthe ist sehr interessant; wir verdanken dieselben Herrn *H. P. Moorhouse*, welcher die Maschinen in Frankreich einführt.

Die in der Tabelle angegebene Gröfse der Gesteinsstücke hat Bezug auf harte Mineralien, wie Kupfer und Silber führende Gesteinsarten, Phosphate, Feldspath, Feuerstein, Quarz. Andere Körper, wie Cement und Kalkstein, können in gröfseren Stücken eingeführt werden. Für ein und dieselbe Maschine richtet sich die aufzuwendende Arbeit natürlich nach der Härte der Mineralien und nach der Feinheit des Pulvers.

Dieses System der Zerkleinerung ist in Amerika schon sehr verbreitet, wo es nach und nach alle anderen Systeme verdrängt, mit Ausnahme der grofsen Steinbrecher. Die schwersten Stücke der neuen Maschine sind leicht auf dem Rücken eines Maulthieres weiter zu befördern, welche Eigenschaft bei der Verwendung derselben in entlegenen Betrieben gewisse Vortheile bietet.

Zg.

Thackeray und Hurn's elektrischer Control-Telegraph für Maschinenräume.

Mit Abbildungen.

Der für *Thackeray und Hurn* patentirte elektrische Telegraph hat die Aufgabe, dem Betriebsleiter bei Schiffsmaschinen und anderen Maschinenanlagen anzuzeigen, ob und wann ein von ihm gegebener Befehl ausgeführt worden ist. Er läfst sich auch für Steuerungen und für andere Zwecke benutzen. Wenn der Maschinist den Befehl mifsversteht, so macht ihn das Fortläuten einer Klingel darauf aufmerksam, die erst schweigt, wenn der gegebene Befehl richtig vollzogen ist. Da der Telegraph ein hörbares Signal gibt, so ist er besonders wichtig in Fällen plötzlich auftretender Bedürfnisse, z. B. Gefahr des Auflaufens auf den Grund, eines Zusammenstofses u. dgl. Der Schiffsoffizier vom Dienst erfährt genau, ob und wie bald sein Befehl vollzogen wird, und kann danach seine Berechnungen machen.

Ein gewöhnlicher mechanischer oder elektrischer Telegraph wird benutzt, um die Befehle nach dem Maschinenraume zu ertheilen. Zu ihm tritt der Control-Telegraph. Der erstere wird so eingerichtet, dafs, wenn sein Signalhebel von einem Signale auf ein anderes gestellt wird, eine Klingel ertönt, bis der Befehl vollzogen ist.

Bei Schiffsdampfmaschinen wird gewönlich die Fahrrichtung durch die Stellung einer Steuerwelle bedingt, die Geschwindigkeit des Schiffes dagegen durch die Stellung des den Dampfzutritt regulirenden Ventils. In diesem Falle wird der Control-Telegraph nach *Engineering*

vom 17. Januar 1890, Bd. 49 * S. 45, so eingerichtet, dafs die die Klingel enthaltenden Stromkreise beim Geben eines Befehls geschlossen werden, bei richtiger Stellung der Steuerwelle und des Ventils dagegen geöffnet.

Fig. 1 zeigt die Gesammtanordnung und die elektrischen Verbindungen, Fig. 2 die Ansicht der Scheibe, worauf die einzelnen Befehle verzeichnet sind. *G* ist die Steuerwelle, deren Stellung die Bewegungsrichtung bedingt; Fig. 3 gibt von derselben einen Schnitt in gröfserem Mafsstabe. Mittels des Hebels *P* wird das den Dampfzutritt regulirende Absperrventil bewegt; die Contactvorrichtungen an ihm zeigt Fig. 4 vergröfsert.

Der Apparat, womit die Befehle nach dem Maschinenraume gegeben werden, wird auf der Brücke oder an einem sonst geeigneten Punkte aufgestellt; an ihm werden die in Fig. 1 bei *A* gezeichneten Vorrichtungen angebracht. Auf die Kurbelachse dieses Senders oder auf eine andere beim Geben der Befehle von dieser Kurbel aus in Umdrehung versetzte Achse wird der Arm *D* aufgesteckt. An demselben sind zwei Contactstifte *E* und *F* angebracht, welche bei der Drehung der Achse über eine Anzahl von isolirten Contactplatten hinstreichen, welche in zwei Kreisen um die Achse herum angeordnet sind; im inneren Kreise liegen links und rechts je drei Platten C_4, C_5 und C_6, im äufseren die vier Platten C, C_2, C_1 und C_3. Aus der Steuerwelle *G* steht ein Stift G_1 (Fig. 3) vor, welcher jeden der drei durch Federn nach aufsen gedrückten Stifte *I*, *J* und *K* nach innen drückt, wenn er bei Verstellung der Welle ihm gegenüber gelangt; der eingedrückte Stift nimmt eine an ihm befestigte Contactplatte mit sich und entfernt sie von der allen drei Stiften gemeinschaftlichen Contactplatte *V*, welche durch einen Draht *v* mit dem Wecker *W* und der Batterie *B* verbunden ist; der zweite Pol der Batterie *B* liegt an dem Arme *D*. Durch den Draht *x* stehen ferner Batterie *B* und Klingel *W* noch mit der Contactplatte *X* (Fig. 4) in Verbindung, an welche sich die Contactplatten der drei Stifte *O*, *N* und *M* anlegen, so lange nicht einer der Stifte von einem Vorsprunge an dem Handhebel *P* oder an einem anderen geeigneten, bei Verschiebung des Absperrventils sich mit bewegenden Theiles zurückgedrängt ist. *M* ist mit den beiden

Fig. 1.

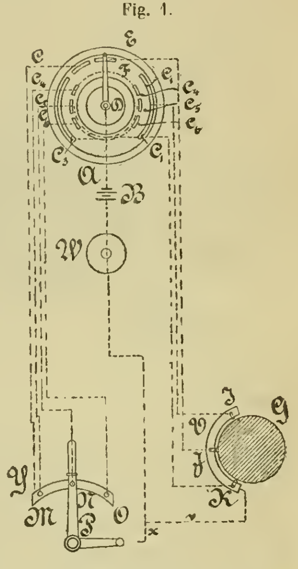
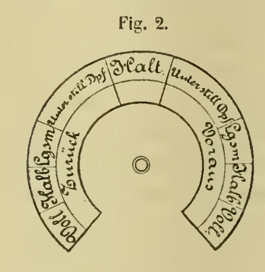


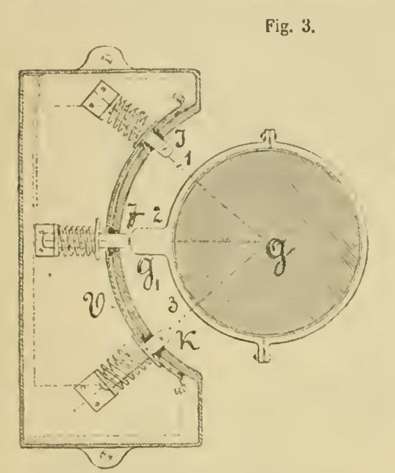
Fig. 2.

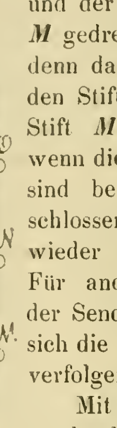


Contactplatten C_4, *N* mit C_5 und *O* mit C_6 leitend verbunden. Von *I*, *J* und *K* laufen der Reihe nach Drähte nach C_1, C_2 und C_3.

Die Wirkung des Control-Telegraphen ist hiernach folgende. Bei der in Fig. 1 gezeichneten, dem Stillstande der Maschine entsprechenden Stellung der Theile macht der auf „Halt" stehende Arm *D* über *E* Contact mit C_2 und *J*, hier aber ist der Stromweg nach *X* unterbrochen. Wird nun z. B. die Kurbel des Senders auf: „Vorwärts, langsam" gestellt, so kommt *D* über *E* mit C_1 und zugleich über *F* mit der rechts liegenden Platte C_4 in Berührung. Die Batterie *B* ist daher jetzt über *I*, *V* und *v*, sowie zugleich über *M*, *X* und *x* geschlossen, der Wecker *W* ertönt daher und läutet fort, bis *G* in die Stellung *1* (Fig. 3) gebracht und der Hebel *P* bis auf *M* gedreht worden ist; denn dadurch drückt G_1 den Stift *I*, *P* aber den Stift *M* zurück, und, wenn dies geschehen ist, sind beide vorher geschlossene Stromwege wieder unterbrochen. Für andere Stellungen der Senderkurbel lassen sich die Vorgänge leicht verfolgen.

Fig. 3.





Mit der Platte *C* macht der Arm *D* Contact, wenn das Signal „Unter stillem Dampf" gegeben wird; von dieser Platte ist ein Draht nach dem Drücker *Y* (Fig. 4) geführt, auf welchen der Maschinist als Antwort auf das empfangene Signal „Unter stillem Dampf" zu drücken hat; beim Niederdrücken macht *Y* mit der Platte *X* Contact und bringt die Klingel *W* zum Ertönen.

Es ist leicht zu erkennen, dafs die beiden Stromunterbrechungen, welche erforderlich sind, um die Klingel *W* zum Schweigen zu bringen, stets nur dann bewirkt werden, wenn *G* und *P* in die befohlene Stellung gebracht worden sind.

Sind in einem besonderen Falle blofs die drei Befehle „Halt", „Vorwärts" und „Rückwärts" zu geben, so vereinfacht sich der Control-Telegraph, indem dann blofs die von C_1, C_2 und C_3 nach *I*, *J* und *K* führenden Drähte erforderlich sind.

In ähnlicher Weise läfst sich eine Controle der Stellung des Steuerruders erreichen, indem man an Stelle der Stifte *I*, *J* und *K* in geeigneter Stellung um die Achse des Contactrades herum die erforderliche Anzahl von Contactstiften in der geeigneten Stellung anbringt.

Die Entwickelung des deutschen Patentwesens und dessen Einwirkung auf die Industrie.

So ungemein viel in letzter Zeit namentlich über das Patentwesen und unser deutsches Patentgesetz insbesondere geschrieben worden ist, so kann doch von einer erschöpfenden Behandlung der Sache bisher nicht die Rede sein. Eine geschlossene Würdigung der Gesetzgebung oder gar der Versuch einer Kritik ihrer Einwirkung auf die Industrie war noch nicht vorhanden, trotzdem gewifs das Thema ein hohes Interesse für Techniker und Juristen, für Volkswirthe und Politiker hätte bieten müssen.

Nun liegen uns über das Patentwesen zwei bedeutungsvolle Werke vor, welche die allgemeinste Beachtung verdienen. Das eine hat den jetzigen Präsidenten des Kaiserlichen Patentamts, Herrn Wirklichen Geheimen Legationsrath *von Bojanowski*, zum Verfasser und betitelt sich: *Ueber die Entwickelung des deutschen Patentwesens in der Zeit von 1877 bis 1889*, während das zweite, vom Geheimen Regierungsrath Professor *Hartig* in Dresden herrührende Werk *Studien in der Praxis des Kaiserlichen Patentamts* benannt ist. Wenn auch beide Werke auf verschiedenem Boden stehen und keineswegs in einander übergreifen, so können sie doch wohl eine gemeinsame Besprechung erfahren, weil sie gesunde Anschauungen über unser Patentwesen entwickeln und sich eins sind in dessen grofsem Einflufs auf die industrielle Entwickelung.

In dem erstgenannten Werke legt der Verfasser zunächst in einer klaren Uebersicht die Schwierigkeiten dar, welche sich im Jahr 1877 dem neuen Gesetze gegenüber stellten, und erinnert daran, dafs damals das Patentgesetz nur als ein Versuch angesehen wurde und seine Entstehung nur der derzeitigen wirthschaftlichen Nothlage verdankte. Die mafsgebenden Körperschaften, aber auch die Industrie standen dem Patentgesetz wenigstens sehr kühl gegenüber, enthält doch der Kommissionsbericht des Reichstages die Bemerkung: „dafs eine Gewerbe und Industrie treibende Nation, wie die deutsche, den gesetzlichen Schutz neuer gewerblicher Erfindungen *wenigstens zur Zeit* nicht entbehren könne, und dafs die Vortheile eines guten Patentgesetzes die Nachtheile der damit verbundenen Beschränkungen der gewerblichen Freiheit überwiegen.“ Auch das damalige Reichskanzleramt gab sich nicht besonders hohen Erwartungen hin, und die Begründung, mit der es den Gesetzentwurf dem Reichstage vorlegte, enthielt den Satz: „Die Frage, ob der Patentschutz für die Entwickelung des Gewerbefleifses wirklich von so erheblicher Bedeutung ist, wie heutzutage vielfach angenommen wird, kann auf sich beruhen bleiben.“

Wenn das deutsche Patentgesetz sein Leben fast nur dem Umstande verdankt, dafs Deutschland betreffs des industriellen Schutzes nicht hinter seinen Nachbarstaaten zurückstehen dürfe, so ist fast zu bewundern,

dafs die damaligen Gesetzgeber das Patentgesetz auf wesentlich anderer Grundlage aufbauten, als sie seitens der übrigen Industriestaaten geboten wurde. Gerade aus dieser Gestaltung und Ausbildung des Gesetzes hat sich aber der günstige Einflufs auf die Industrie entwickeln können. Das deutsche Patentgesetz ist auf der Grundlage des Vorprüfungsverfahrens geordnet und ist zwar der Form nach einengend, aber wegen des Ausschlusses von Willkürlichkeiten zur Wahrung des betheiligten Interesses besser dienlich. In der Formgebung wie in der Handhabung war das Patentgesetz geeignet, die deutschen Gewerbetreibenden mit den besten Hoffnungen zu erfüllen. Trotzdem war gerade die Jugend des Patentgesetzes wenig friedvoll. Vielfache Erwartungen auf die Wirkung des Gesetzes wurden enttäuscht, und führte eine starke Bewegung gegen das Wesen des Gesetzes im Jahre 1886 zur Veranstaltung einer Enquête, deren Ergebniss die Grundlage zu dem demnächst vom Reichsamte des Innern zu veröffentlichenden Revisionsentwurf abgegeben hat.

Zur Vermeidung von irrigen Ansichten sei besonders betont, dafs die Gegnerschaft gegen das Patentgesetz niemals ihren Ausdruck in dem Wunsche fand, die Erfindungen möchten nicht mehr geschützt werden, oder vor dem Schutze nicht mehr geprüft werden, sondern dafs ausschliefslich einzelne Bestimmungen des Gesetzes, sowie besonders die Art des Prüfungs- und Ertheilungsverfahrens sowie die Gestaltung des Amtes selbst angegriffen wurden. Die Grundzüge des Patentgesetzes sind stets unberührt gelassen, so dafs man deren allgemeine Anerkennung wohl feststellen darf.

Der Verfasser gibt rückhaltlos zu, dafs der gröfste Theil dieser Angriffe wohl begründet sei und dafs eine Abhilfe in dieser Beziehung zur vollen segensreichen Entwickelung des Gesetzes durchaus nothwendig sich erweise. Namentlich ist interessant und wird auch der Grund hierfür nachzuweisen versucht, dafs die vor und kurz nach dem Erlafs des Patentgesetzes sehr kräftige Gegnerschaft gegen das sogen. Prüfungsverfahren der zur Patentirung vorgelegten Erfindungen völlig verstummt ist, dafs gerade in der scharfen Prüfung der Neuheit einer Erfindung ein besonders segensreicher Einflufs auf die Entwickelung der Industrie und den Werth der Patente selbst fühlbar geworden ist.

Der Verfasser gliedert seinen Versuch der Darlegung der Wirkungen des Patentgesetzes in drei Theile: 1) die wirthschaftliche Bedeutung des Patentgesetzes; 2) der Einflufs des Patentwesens auf die Technik und Industrie; 3) die Entwickelung des Patentrechts.

I. *Die wirthschaftliche Bedeutung des Patentwesens.*

Für die wirthschaftliche Entwickelung eines Gemeinwesens ist die Gewinnung neuer oder verbesserter Gebrauchswerthe und die Anwendung neuer oder verbesserter Arbeitsverfahren und Werkzeuge in

den Gewerben als wünschenswerth und nothwendig anzuerkennen. Demgemäfs ist auch die Fürsorge für Gewinnung solcher Gebrauchswerthe oder die Förderung der Anwendung von Arbeitsverfahren und Werkzeugen der gedachten Art nothwendig. Die Zuführung neuer oder verbesserter Arten des Arbeitsverfahrens und dergl. entspringt der Anregung seitens des Erfinders. Da nun aber die praktische Ausgestaltung einer Erfindung meistens langwierige, mit Opfern an Zeit und Geld verbundene Versuche, Herrichtung von Anlagen, Ausbildung eines Arbeiterstammes, Einführung in den Verkehr u. a. m. erfordert, anderseits bei augenscheinlichem praktischem Werthe der Erfiudung sofort Gefahr durch Wettbewerb entsteht, so ergibt sich ohne Weiteres, dafs der Erfinder nur angeregt werden kanu, sich diesem Risiko zu unterwerfen und dadurch die Erfindung auch der Allgemeinheit zugänglich zu macheu, wenn ihm gegenüber Anderen ein Ausschliefsungsrecht gewährt wird. Das heifst: Er wird sich zur Ausführung seiner Erfindung nur dann entschliefsen, wenn er durch Verleihung eines Patentes *allein* für befugt erklärt wird, innerhalb eines längeren Zeitraumes den geschützten Gegenstand gewerbsmäfsig herzustellen, in Verkehr zu bringen und feil zu halten.

Im Gegensatz zu der früheren Anschauung über das Wesen eines Patents, als sei dasselbe eine Belohnung für den Erfinder, ist in Folge des durch das Gesetz bestimmten und vom Patentamte geübten Prüfungsverfahrens jetzt ein wesentlich anderer Standpunkt festgehalten. Die Gefahr einer Ueberschwemmung von Industrie und Handel mit werthlosen Patenten ist durch den Grundsatz vermieden, dafs ein gutes Patentgesetz nicht die Patentirung jeder Erfindung zulassen dürfe. Es hat sich das Verlangen als gerechtfertigt erwiesen, dafs seitens des Patentamts vor Ertheilung des Patentes ein Urtheil über die Neuheit der Erfindung zu erwerben sei. Je strenger die Prüfung ist, desto werthvoller erscheint das Patent und desto mehr wird die Gefahr abgewendet, dafs die Gewerbetreibenden irgend eine Behinderung erfahren.

Besonders wird darauf hingewiesen, dafs trotz der vom Patentgesetz verlangten gewerblichen „Ver*werthbarkeit*“ der Erfindung mit dem Patente kein Beweis eines wirklichen fassbaren *Werthes* der Erfindung gegeben sei. Der eigentliche, überhaupt erst später mit Sicherheit festzustellende „Werth“ einer Erfindung unterliegt nicht der Prüfung und kann auch nicht der Prüfung unterliegen. Es ist ebensowohl denkbar, dafs auch die meistversprechende Erfindung aus lediglich äufseren Gründen: Ungunst der Conjunctur, fehlerhafte Geschäftsleitung und dgl. mehr ohne praktische Erfolge bleibt, als dafs scheinbar Unbedeutendes später erhebliche Bedeutung erlangt.

Wenn der Gewerbefreiheit die Absicht zu Grunde liegt, die Thätigkeit des Einzelnen nicht zu hemmen, so ergibt sich als weitere Folge auch die Zulässigkeit unmittelbarer Förderung mittels rechtlicher An-

erkennung der Leistungsfähigkeit da, wo das immaterielle Gut ohne begleitende Einwirkung der Staatsgewalt zum Vortheil des Einzelnen und der Gesammtheit gar nicht nutzbar gemacht werden kann. Hier gewährt der Erfindungsschutz Hilfe. Das Patentgesetz hat seinen Zweck: den Erfindungsgeist in nutzbringender Weise anzureizen, erfüllt, ohne dafs um seinetwillen das höhere Interesse Schmälerung erfahren hätte.

Man sagt: zum Entdecken gehört Glück, zum Erfinden Geist, und beide können beides nicht entbehren. Dem Erfinder fällt also mit Recht ein Mehr an Geist zu, weil eben die Erfindung keine Folge eines glücklichen Ungefährs ist. Das volle Verständnifs für die Erfindung ist abhängig von dem vollen Verständnifs des wirthschaftlichen Bedürfnisses, das zuerst als vorhanden erkannt und als ein vermöge bestimmter Mittel pafslich zu stillendes geistig erfafst zu haben, das Verdienst des Erfinders bildet.

Bei dem Patentamte sind in den 12 Jahren seiner Thätigkeit über 100000 Erfindungen angemeldet, welche sämmtlich als Fortschritte gelten sollten. Von diesen Anmeldungen ist etwa die Hälfte nach dem Ergebnisse der Prüfung als neu und gewerblich verwerthbar gehalten. Drei Viertheile dieser Patente sind wieder gelöscht, während nur ein Viertheil, noch in Kraft stehend, als lebensfähig sich erweist.

Die Handhabung des Patentwesens ist insofern bemängelt worden, als sie zu einer Ueberfluthung des Reichs mit einer Fülle von Patenten führe, welche der freien Entwickelung der Industrie hinderlich wäre. Dasselbe wurde in der Enquête von 1886 wiederholt. Andererseits wurde die Prüfungseinrichtung wegen der mit derselben für die Patentsucher verbundenen Belästigungen abfällig beurtheilt und die Erlangung von Patenten als übermäfsig erschwert bezeichnet.

So wenig dem Patentamte die Pflicht zufällt, [einer solchen thatsächlichen Ueberfluthung vorzubeugen, so wenig läfst sich der wirkliche Werth einer Erfindung bestimmen.

Wirthschaftlich erscheinen naturgemäfs diejenigen am werthvollsten, welche die Gewerbe fördern. Welche Verhältnisse für den Einzelnen dahin bestimmend wirken, dafs er auf das Patentrecht verzichtet, entzieht sich der Forschung.

Thatsächlich verdient zur Beleuchtung dieser Frage der Umstand vollste Beachtung, dafs seitens der Ausländer in vielen Fällen nur ein deutsches Patent nachgesucht wird, um durch den Ausfall des Prüfungsverfahrens einen Gradmesser für den Werth der Erfindungen zu erhalten. Es ist eine Thatsache, dafs die Finanziirung gröfserer, auf Patentausnutzung beruhender Unternehmungen im Auslande sich weitaus mehr Gewinn bringend in den Fällen durchführen läfst, in denen ein deutsches Patent vorliegt, als nach stattgehabter Versagung eines solchen. Der Ausländer sucht also ein Patent in Deutschland nach, ohne an die Ausführung hier zu denken, nur um seine Erfindung im Auslande als unan-

fechtbarer hinzustellen, weil sie in Deutschland das Prüfungsverfahren durchgemacht und bestanden habe!

Einem Gebiete entsprungen, auf dem die Bereiche zweier Wissenschaften in einander übergreifen, derjenige der Technologie und der der Rechtskunde, sucht und findet das Patentwesen Wirkung in der Volkswirthschaft. Dafs die Technik der deutschen Industrie sich in den letzten zehn Zahren in hohem Mafse vervollkommnet hat, ist eine Thatsache, welche mit der Wirkung des Patentgesetzes wohl in Zusammenhang gebracht werden kann.

II. *Der Einflufs des Patentwesens auf die Technik und Industrie.*

Aus dem Umstande, dafs ein grofser Theil der Erfinder nicht geschulte Techniker und Industrielle sind, ist unmittelbar zu schliefsen, dafs die grofse Zahl der von diesen gemachten Erfindungen für die Industrie unbedingt verloren sein würden, wenn nicht in den Patentschriften eine Vermittelung geschaffen wäre. Auch eine Ausführung solcher Erfindungen seitens Gewerbetreibender ist in Folge der Bekanntwerdung leichter herbeizuführen. Jedenfalls ist die Bekanntgabe der gemachten Erfindungen eine Sache von der gröfsten Wichtigkeit, denn selbst wenn die Ausführung einer Erfindung durch irgend welche Umstände dem Erfinder unmöglich ist, so bleibt die Erfindung selbst Gemeingut und als solche ein bekanntes, nicht noch zu erforschendes Glied der Kette unserer industriellen Entwickelung.

Die vorhandenen 50000 Patentschriften bilden eine im besten Sinne des Wortes popularisirte Darstellung technischer Erfindungen. Sie tragen sinnreiche Ideen in alle betheiligten Kreise, vermitteln die Kenntnifs der die Gegenwart erfüllenden technischen Bestrebungen und klären andererseits bestehende Irrthümer. Ein Blick in unsere Literatur gibt schon den Beweis des Einflusses der Patentschriften.

Der Verfasser geht nun auf die einzelnen Industriezweige ein und erörtert die Erfindungsthätigkeit, gleichzeitig hier und da ein treffendes Streiflicht auf die seitens der Patentwirthschaft hervorgerufene Entwickelung werfend.

In der Zeit vom 1. Juli 1877 bis 31. December 1888 sind 1486 Patente auf Verbesserungen der Dampfmaschinen und Geschwindigkeitsregulatoren nachgesucht, 1035 Patente thatsächlich ertheilt worden. In der Mehrzahl betreffen die bezüglichen Erfindungen die Steuerung der Dampfmaschine, d. i. die Organe, welche die Vertheilung des treibenden Dampfes auf die beiden Kolbenseiten, den Eintritt des Dampfes in den Cylinder, die Absperrung und den Auslafs des Dampfes bezwecken. Von diesen Patenten sind in dem nämlichen Zeitraum etwa 72 Proc. wegen Versäumnifs der Gebührenzahlung erloschen. Der finanzielle Erfolg mag nicht befriedigt haben; die Ursachen des Fehlschlagens mögen technischer oder geschäftlicher oder persönlicher Natur gewesen sein. Immerhin ändert dies nichts an dem Werthe der Thatsache, dafs jede dieser Erfindungen die Lösung eines Problems enthält, geeignet, den Gesichtskreis des Dampfmaschinenbauers zu erweitern. Dieser Erfolg ist auch nicht ausgeblieben. In Wirklichkeit haben die Dampfmaschinen in Bezug auf Dampfersparnifs, hohe Geschwindigkeit, Gleichförmigkeit der Bewegung und zur

Anpassung fähigen, handlichen Aufbau sich in hohem Maſse der Vollkommenheit genähert, welche auf den einzelnen Gebieten der Industrie begehrt wird.

Das Bedürfniſs nach einer von den örtlichen Umständen in jeder Beziehung möglichst unabhängigen Kraftmaschine hat längst bestanden und u. A. auch zu dem Versuch geführt, den Kohlenwasserstoff bezieh. das Leuchtgas mit dem Wasserdampf in Concurrenz treten zu lassen. Es ist hier nicht am Orte, in den Streit über den zeitlichen Vorrang der Erfindung der ersten Gaskraftmaschine einzutreten; unbestritten ist, daſs z. Z. die deutschen Gaskraftmaschinen für die vollkommensten ihrer Art gelten. Welches Geschäftshaus auf diesem Gebiete die erste Stelle einnimmt, ist bekannt; nicht minder bekannt ist, daſs dieses Haus bereits vor Einführung des Patentgesetzes seine Construction im Wesentlichen ausgebildet hatte. Die Landespatente der Firma wurden aber in Reichspatente umgewandelt, und erst unter dem Schutze des Gesetzes hat die Fabrikation die ihr heute beigemessene hohe Bedentung erlangt. Nach Maſsgabe der Vorschriften eben desselben Gesetzes hat jedoch auch die technische Welt erst rückhaltlos Einsicht in die durch die fraglichen Gasmaschinen verkörperte geistige Arbeit gewonnen. Die Zahl derer, welche diese Arbeit aufnahmen und weiter verfolgten, um auf anderem Wege und mit anderen Mitteln dieselben oder noch höhere Erfolge zu erzielen, ist seitdem stetig gewachsen. Die Patentschriften einerseits, die gerichtlichen Verhandlungen mit den von den Parteien beigebrachten Gutachten andererseits legten die Vorgänge in der Gasmaschine und die hierauf bezüglichen Wahrnehmungen unparteiischer Sachverständigen soweit klar, als es nach dem dermaligen Stande der Wissenschaft möglich war. — Auch dieser Fall dürfte wohl geeignet sein als Belag für den Nachweis zu dienen, daſs der Erfindungsschutz den Wettbewerb nur anregt. Die Schranke des Patents nicht vorhanden gedacht, würde voraussichtlich höchstens eine wenig ehrenhafte Concurrenz bemüht gewesen sein, dieselbe Maschine nachzuahmen und, um überhaupt Absatz zu erzielen, billiger, muthmaſslich daher auch schlechter zu bauen. Nun schützte das Patent die ältere Firma gegen Nachahmung ihrer Erzeugnisse; das Patentgesetz aber sicherte gleichzeitig auch der selbständigen geistigen Arbeit des Concurrenten den gebührenden Schutz und gab Aufschluſs darüber, wo Mängel zu beseitigen und die Aufnahme des Wettbewerbes mit Aussicht auf Erfolg möglich sei. Aus Anlaſs dieser Verhältnisse hat der Bau von Gaskraftmaschinen im Laufe der zwölf Jahre eine vordem ganz unwahrscheinliche Ausdehnung gewonnen. Sie muſs jetzt fast noch mehr im Hinblick auf die mannigfachen, gegenwärtig concurrirenden Systeme von Kraftmaschinen überhaupt überraschen.

Das Bedürfniſs nach Kraftmaschinen für gewerbliche Betriebe geringen Umfanges hat nämlich zur Vervollkommnung der Heiſsluftmaschinen und der kleinen Kesseldampfmaschinen geführt. Diese sind bestimmt, als Ersatz der Gasmaschinen da einzutreten, wo geeignetes Gas zu niederem Preise nicht zu beschaffen ist. Welche Bedeutung der Bau solcher Kleinkraftmaschinen zu erlangen vermocht hat, zeigen die statistischen Erhebungen. Ihnen zufolge sollen im Reiche 28000 Kleinmotoren, d. h. Gas-, Benzin- und Heiſsluft-Kraftmaschinen, neben etwa 45000 Dampfmaschinen (einschlieſslich Locomobilen) in Betrieb stehen.

Im Hinblick auf die den Verkehrsmitteln in jedem Falle zukommende groſse Bedeutung wird es nicht überraschen zu erfahren, daſs Erfindungen, welche Personen- und Lastenbeförderung betreffen (Eisenbahnen, Seilbahnen, Wagenbau, Reit- und Zuggeschirr, Schiffbau) in verhältniſsmäſsig groſser Zahl eingehen. Bis zum Ablauf des Jahres 1888 sind über 7000 Patente nachgesucht, mehr als 3000 Patente ertheilt worden.

Von besonderer Wichtigkeit für das Eisenbahnwesen sind die Patentschriften, deren Inhalt Signal- und Weichenstell-Vorrichtungen, Kuppelungen, Bremsen, Beleuchtung und Heizung, sowie sämmtliche inneren Einrichtungen der Wagen betrifft, ferner diejenigen, welche die Entwickelung der Secundärbahnen, der Straſsenbahnen, der fliegenden Bahnen mit Dampf-, Luft-, elektrischem, Seil- und Pferde-Betriebe zum Gegenstande haben. Die fliegenden Bahnen sind geeignet, ohne Vorbereitung des Erdkörpers, in kürzester Zeit gelegt, aufgenommen und an anderer Stelle wieder benützt zu werden. Sie

haben bekanntlich schon früher in dem Bergbau, in neuerer Zeit aber auch für militärische Zwecke, sowie im land- und forstwirthschaftlichen, dann im Fabrikbetriebe ausgedehnte Anwendung gefunden; ohne die sogen. Feldbahnen würde z. B. die für die deutsche Landwirthschaft heute so bedeutungsvolle Moorkultur gar nicht denkbar sein.

Von hervorragend praktischer Bedeutung sind gewisse unter Patentschutz gestellte Verbesserungen im Wagenbau und in der Einrichtung der Zuggeschirre. Es spricht doch nicht dafür, dafs, wie Zweifler an dem Nutzen des Erfindungsschutzes behaupten, Erfindungen sich jeder Zeit auch ohne Patent dem Bedürfnifs darbieten, wenn eine einfache Einrichtung gleich derjenigen, welche gestattet, ein Kummet der Brust jeden Pferdes anzupassen, thatsächlich dem Gebrauche erst nach Gewährung des Patentschutzes dargeboten worden ist. Die Dringlichkeit des Bedürfnisses wird wohl stets empfunden worden sein und ist jedem Laien verständlich, auch ohne den Beweis, der darin zu erblicken sein dürfte, dafs ein bereits im Jahre 1878 patentirtes stellbares Kummet für sämmtliche Zugpferde der Heeresverwaltung beschafft worden ist. Noch nach jenem Patente sind Erfindungen von Stellkummeten in gröfserer Zahl patentirt worden; zum Theil stehen die bezüglichen Patente noch heute in Geltung.

Die Bedeutung der in ihrer jetzigen Gestalt vom Auslande her eingeführten Fahrräder mag zweifelhaft sein. Nicht zweifelhaft aber ist der aus der Herstellung derartiger Fahrzeuge erzielte wirthschaftliche und technische Gewinn. Deutschland beschäftigt bereits mehr als 1500 Arbeiter mit der Anfertigung von Fahrrädern; nicht unerwähnt mag sein, dafs diese eigenthümliche Industrie zu Herstellung besonderer Constructionsdetails und von Werkzeugen geführt hat, welche eine über den augenblicklichen Zweck hinausgehende Anwendung gestatten.

Der Rolle, welche gegenwärtig die Elektricität auf allen Gebieten des Verkehrs und der Gewerbe spielt, entspricht die Lebhaftigkeit der erfinderischen Thätigkeit. Bis zum Schlusse des Jahres 1888 sind allein in der die elektrischen Apparate betreffenden Patentklasse (21) 3186 Erfindungen angemeldet, 1569 Patente ertheilt worden. Wohl aber ebenso viele, wenn nicht noch zahlreichere Anmeldungen bezieh. Patente, welche Anwendungen des elektrischen Stromes zum Gegenstande haben, entfallen noch auf die übrigen Patentklassen; kaum dürfte es ein Gebiet der gewerblichen Technik geben, auf dem Elektricität nicht Anwendung findet, oder nicht versuchsweise Anwendung gefunden hat. Von der Vermittelung des mündlichen oder schriftlichen Verkehrs zu reden, heifst Bekanntes wiederholen; ebenso bedarf die elektrische Beleuchtung nicht weiter Worte der Würdigung. Auf so enge Gebiete läfst sich aber die Kraftentfaltung der Elektricität nicht mehr beschränken. Hier dient sie zur Trennung von Zucker und Aetzkali, dort zur Förderung des Gerbprocesses, dann übernimmt sie die Verhüttung von Erzen, täuscht in angenehmer Weise mittelst der Plattirung von Metallwaaren, erzeugt plastische Kunstwerke und Druckformen, befördert Lasten, treibt einen mehrscharigen Pflug oder eine Uhr, entzündet Lampen oder eine vernichtende Sprengladung, kontrolirt die Ehrlichkeit und den Fleifs, setzt Maschinen in und aufser Betrieb, benachrichtigt an beliebigen Stellen den Besitzer von den Vorgängen an seinem Dampfkessel oder in seiner Fabrik, regulirt Temperaturen bis auf Bruchtheile eines Grades u. s. w. Wohin das Auge sich wendet, findet es die Elektricität geschäftig eingreifend. In neuester Zeit hat sie sich dazu hergegeben, Metalle zu schweifsen oder zu löthen, ein Dienst, der dann besonders werthvoll erscheint, wenn Ausbesserungen nothwendig sind; wird doch in den meisten Fällen die Schweifsung an Ort und Stelle und ohne Zerlegung des reparaturbedürftigen Stückes möglich.

Bei der grofsen Ausdehnung der Anwendung von Elektricität ist der Verzicht darauf angezeigt, die Erfolge im Einzelnen nachzuweisen. Nur beiläufig sei erwähnt, dafs bereits vor drei Jahren 3427 elektrische Maschinen, 11485 Bogenlampen und 164438 Glühlampen im Reiche nachgewiesen worden sind und dafs im vergangenen Jahre 174 Städte Fernsprechanlagen mit 31325 Sprechstellen besafsen. In 1888 waren im Deutschen Reiche vorhanden: etwa 5000 Dynamomaschinen, 15000 Bogenlampen, 170000 Glühlichtlampen (davon in Berlin allein 23363 = 2 Proc. der Gasbeleuchtung), ferner im Bereiche der

Reichs-Telegraphen-Verwaltung 1889: 176 Städte-Fernsprech-Einrichtungen, 33460 Fernsprechstellen (davon in Berlin allein 10000 mit täglich 196691 Gesprächen), 48829^{km} Leitungen.

Auf Erfindungen, welche sich mit der Vervielfältigung von Schrift- und Bildwerken (Typographie, Lithographie, Zinkographie, Hoch- und Tiefdruck, Photographie u. s. w.) beschäftigen, sind nahezu 1000 Patente ertheilt worden. In den einzelnen Zweigen dieser Technik mit besonderem Eifer verfolgte Ziele sind: Typen-Setz- und Ablegemaschinen, Matrizenprägemaschinen, Numerir-, Stempel-, Perforirmaschinen, Schreibmaschinen, Lichtdruck.

Die Bedeutung der Papierfabrikation für Deutschland ergibt sich u. A. aus den Werthbeträgen der Ausfuhr, welche sich in 1885 auf 79400000 M. bezifferten und bereits damals von keinem anderen Lande erreicht wurden; Grofsbritannien vermochte nur 67200000 M. zu erreichen. Auch die Zunahme der Ausfuhr ist für Deutschland in dem Zeitraume 1881 bis 1885 die gröfste, nämlich 22 Millionen M.; für Grofsbritannien betrug sie nur 8600000 M., Frankreich und Belgien haben sogar einen Rückgang um 6800000 M. bezieh. 400000 M. zu verzeichnen. In 1888 bezifferte sich der Werth der Ausfuhr auf etwa 100 Millionen Mark. Diese Erfolge verdankt Deutschland vornehmlich der Erfindung und der Weiterentwickelung der Holzschleiferei sowie dem hohen Stande der Technik in der Herstellung von Holzstoff, welcher ebenfalls hauptsächlich auf die Bemühungen deutscher Industriellen zurückzuführen ist; 500 Holzschleifereien erzeugen jährlich etwa 85000 Tonnen Holzschliff. Sie verarbeiten zusammen mit den Holzzellstoff-Fabriken — Gewinnung der Faser nicht auf mechanischem Wege, sondern mittels Einwirkung chemischer Agentien — schätzungsweise 900000 Festmeter Nadelholz, d. i. den Ertrag von 200000^{ha} forstwirthschaftlich benutzter Bodenfläche. Ungefähr 10½ Millionen der oben genannten Ausfuhrwerthsumme entfallen auf chemisch erzeugten Holzzellstoff. Die wesentlichsten technischen Fortschritte auf diesem Gebiete gehören den letzten zehn Jahren an; etwa 400 Patentschriften bieten werthvollstes Material der Belehrung.

Der Buchbinderei und Cartonagenfabrikation werden Draht- und Fadenheftmaschinen in gröfserer Zahl geboten. Ein Geschäftshaus besitzt seit 1885 24 deutsche Patente zur Herstellung von Pappschachteln mit Blechkanten. Von 1700 verkauften Maschinen solcher Art befinden sich zwei Drittheile in Deutschland und Oesterreich-Ungarn. In beiden genannten Ländern sind 5 bis 6000 Menschen mit der Herstellung von jährlich 100 Millionen Schachteln, davon allein zu Munitionsverpackung mehr als 150000 Stück täglich, beschäftigt. Briefordner oder Sammelmappen für Schriftstucke u. s. w. scheinen einem in weiteren Kreisen fühlbaren Bedürfnisse zu genügen. Ein Geschäftshaus hat von dem ihm patentirten Geräthe solcher Art seit 1884 etwa 200000 Stück überhaupt, in Deutschland allein 120000 Stück abgesetzt. Die Copirmaschinen sind derart verbessert worden, dafs angeblich in einer Minute 30 bis 35 Briefe copirt werden können. Zahlreiche der kleinen Handgeräthe, so auch Bleistifthalter, wurden ehedem vom Auslande her bezogen.

Etwa 1600 Patentschriften geben Aufschlufs über die auf Beleuchtung vermittels Gases und tropfbar flüssiger oder fester Leuchtmaterialien bezüglichen Erfindungen.

Die Summe der Patente auf Feuerung, Heizung und Lüftung dürfte mindestens 3000 betragen. In den statistischen Klassennachweisungen mit den bezüglichen Bezeichnungen sind allerdings nur 1534 Patente aufgeführt: zu berücksichtigen ist jedoch, dafs hierin diejenigen Erfindungen nicht enthalten sind, welche für besondere Gebrauchszwecke wie Dampfkesselfeuerungen, hüttenmännische und andere Spezialbetriebe dienen sollen. Charakteristisch ist für die die Feuerung und Heizung betreffenden Erfindungen das Bestreben nach Brennmaterialersparnifs mittels Theilung des Verbrennungsprocesses derart, dafs das Brennmaterial zunächst ganz oder theilweise vergast wird, die Gase unter Zuführung vorgewärmter Luft verbrannt werden. Hiezu gehört auch die Regulirung der Menge der eintretenden Luft, da in den meisten Fällen eine möglichst hohe Temperatur beabsichtigt wird; die Gewinnung der gesammten Wärme, welche das Brennmaterial zu entwickeln vermag, kommt dagegen erst

in zweiter Linie in Betracht. Das Bestreben, für Sonderzwecke besonders hohe Temperaturen zu erzeugen, hat auch zur Vervollkommnung der für die Metallbearbeitung so wichtigen Löthlampen Anregung gegeben; zur Erreichung gleicher Zwecke wird der elektrische Strom benutzt.

Wenn auch von geringer Ausdehnung in der Anwendung, haben doch die technischen Einrichtungen zur Benutzung flüssiger Brennstoffe als Heizmaterialien hohe Bedeutung, da in Ländern des Ostens, für welche die deutsche Industrie in ausgedehntem Mafse arbeitet, andere Feuerungsmaterialien als rohe Erdöle, Naphta u. s. w. kaum zu beschaffen sind; unter Umständen mufs zu den nämlichen Materialien auch zwecks der Heizung von Schiffskesseln gegriffen werden.

Nach dem Patentgesetze (§ 1 Nr. 2) sind Ausschlufsrechte auf Nahrungs- und Genufsmittel nicht zu gewähren, es sei denn, dafs die Erfindungen ein bestimmtes Verfahren zur Herstellung der Gegenstände betreffen. Nun, auf Erfindungen von Verfahren und Geräthen zur Herstellung von Nahrungs- und Genufsmitteln sind über 4300 Patente ertheilt worden, ungerechnet diejenigen, welche in der Haushaltung Anwendung finden sollen, oder Heizung betreffen oder für den Landwirthschaftsbetrieb bestimmt sind. Im Hinblick auf die Bedeutung des Gegenstandes für das öffentliche Wohl, Fragen der Volksernährung u. s. w. wird die oben angeführte Zahl vielleicht sogar mäfsig erscheinen.

Deutschland ist das Land der Kartoffelspiritusbrennereien, der Bierbrauereien, der Rübenzuckerfabriken. Hiernach ist zu erwarten, dafs ein Zeitraum von zwölf Jahren nicht ohne Fortschritte auf wirthschaftlich so wichtigen Gebieten dahin gegangen sein wird, auch dafs man das gebotene Ausschliefsungsrecht zur Verwerthung der betreffenden Erfindungen nicht wird unbenutzt gelassen haben.

Das ehedem übliche Verfahren, die Kartoffeln ohne Druck in offenen Gefäfsen zu kochen und zu zerkleinern, ist gänzlich verlassen; die Kartoffeln werden einem hohen Dampfdruck ausgesetzt und die Zerkleinerung wird in dem Dampfgefäfse selbst oder durch Ausblasen und Auspressen bewirkt. Die belangreichsten Erfindungen in der Brennerei betreffen derartige Dämpfer; daneben finden auch die Nachzerkleinerung, die Vormaischeinrichtungen, die Destillirapparate, sowie die Reinigung des Rohspiritus gebührende Beachtung.

Für die Bierbrauereien lassen die mechanisch-pneumatischen Mälzereien, bestimmt zum Ersatz ebenso lästiger als im Ergebnisse ungewisser Handarbeit, einen wesentlichen und erfolgreichen Aufschwung des Betriebs erhoffen.

Die Trocknung der Träber und der Schlempe mittels eigenthümlicher Apparate und Maschinen gestattet eine vielleicht nicht bessere, jedenfalls aber eine stets mögliche Verwerthung jener Nebenprodukte der Brauerei und Brennerei.

Der Hinweis auf Nahrungs- und Genufsmittel bietet Anlafs, auf einen Zweig der Industrie aufmerksam zu machen, auf den Techniker mit hoher Befriedigung hinzublicken wohl Ursache haben: auf die künstliche Erzeugung von Kälte und Eis. Nicht nur für die Brauerei, sondern auch für die Herstellung oder Aufbewahrung zahlloser Lebensmittel ist die Kühlung und Kühlhaltung bestimmter Räume unentbehrlich; schon fängt die Versorgung mit Eis an, eines der dringend empfundenen Bedürfnisse in der Haushaltung, in Krankenhäusern u. s. w. abzugeben. Wie durch die Kälteerzeugung im Gebirge die Herstellung von Schächten sich ermöglichen läfst, ist weitesten Kreisen soeben bekannt geworden. Die Hervorbringung niederer Temperaturen, oder, richtiger gesagt, die Entziehung von Wärme, ist auf verschiedenen Wegen versucht und erreicht worden; die meisten der hierauf abzielenden Vorschläge haben in den Patentschriften Darstellung gefunden.

In der Zuckerfabrikation war das gegenwärtig in Deutschland allgemein übliche Diffusionsverfahren bereits vor dem Erlafs des Gesetzes vom 25. Mai 1877 angebahnt; die grofse Verbreitung desselben hat sich indessen erst auf Grund der Vervollkommnungen vollzogen, welche durch den Erfindungsschutz angeregt worden sind, Erfolge, denen wiederum beizumessen ist, dafs das an sich einfachere, zuverlässigere und wohlfeilere Diffusions-Verfahren auch in den Nachbarländern mehr und mehr zur Verbreitung gelangt. —

Es sind wenige, recht wenige Zweige der technischen Wissenschaften, die hier der nur oberflächlichsten Musterung zu unterziehen der Versuch gemacht ward. Vermöchte es allgemeineres Interesse zu erregen, so liefse sich Gleiches auch gründlich, wissenschaftlich für sämmtliche Gebiete des Verkehres und der Gewerbthätigkeit, für die grofsen Felder der chemischen Industrien, der Faserstoff-, Waffen-Industrien u. s. w. bis herunter zu den bescheidenen Erfordernissen durchführen, welche der Herstellung menschlicher Bekleidungsgegenstände, dem Haus- und Küchengebrauch u. s. w. dienen. Doch sei es an dem Beigebrachten genug. Die dem Erfindungsschutze zu dankenden Erfolge sind die gleichen überall, die Ausführungen aber würden ermüden; stets müfsten sie bruchstückartig, zusammenhanglos bleiben. Ob einst und wann der Zeitpunkt eintreten wird, zu welchem Forscher sich des in den Archiven des Patentamts überhaupt niedergelegten, umfangreichen Materials, also auch des nicht zur Veröffentlichung gelangten, würden bemächtigen können für die Herstellung einer Geschichte der neuzeitlichen gewerblichen Technik Deutschlands, steht dahin und ist im Augenblicke eine müfsige Frage.

III. *Die Entwickelung des Patentrechts.*

Dieser Abschnitt führt den Verfasser zur Besprechung verschiedener allgemein bestehender Irrthümer, so namentlich des unrichtigen Glaubens, als sei mit der Auslegung einer Anmeldung schon deren Patentirung gewährleistet. Namentlich klagt der Verfasser über die geringe Bekanntschaft des Publikums mit den gesetzlichen Vorschriften und die daraus entstehenden Unbequemlichkeiten. Es wird die Thatsache erwähnt, dafs die auf das Patentamt beschränkte Auslegung der Anmeldungen und das Verbot deren Abdrucks in der Presse die Zahl der Einsprüche recht geringfügig mache.

Endlich wird auch die Fassung der Vorlagen und namentlich der Patentansprüche eingehend besprochen. Naturgemäfs sind die hier weiter zu erörternden Fragen, wie Abhängigkeitspatente, Nichtigkeitsverfahren, Beschwerde u. s. w., mit scharfen Umrissen gezeichnet.

Der Verfasser schliefst seine hochwichtige Arbeit mit dem Bedauern, dafs die Rechtswissenschaft sich der Pflege und Weiterbildung des Gewerberechts so wenig annehme, trotzdem gerade auf diesem Gebiete noch viele Fragen der gründlichen Untersuchung und Erledigung harrten. Ebenso wird mit Bedauern vermerkt, dafs mit Ausnahme des Dresdener Polytechnikums keine Hochschule Vorlesungen über das Patentrecht und die wichtigen Fragen der Patentübertragung, Ausführungslicenz u. s. w. veranstalte.

Das Werk wird zweifellos nicht nur als hochinteressante Literaturerscheinung einen dauernden Werth zeigen, sondern bestimmt sein, weitgreifende Anregungen zum Ausbau der erörterten Fragen zu verursachen.

Die *Hartig*'schen *Studien in der Praxis des Kaiserlichen Patentamts* gehen von einer anderen Grundlage aus als die *Bojanowski*'schen Darlegungen. Haben letztere den Werth des Patentgesetzes erweisen wollen, so sind erstere bestimmt, den Umfang der Patente selbst in gewisse Regeln zu zwängen. Dieses Buch will im Allgemeinen eine schärfere logische Denk- und Ausdrucksweise in der Technik einführen, im Besonderen aber eine klare unzweideutige Fassung der Patentansprüche

anbahnen. Mit Recht wird darauf hingewiesen, wie ungemein wichtig gerade auf dem Gebiete des Patentwesens die streng logische Definition der Erfindung, also ihres Umfanges sich darstellt.

Hartig gibt hierfür sehr beachtenswerthe Fingerzeige und gute brauchbare Regeln für die allgemeinere Praxis, so dafs wohl sicher ein thätiger Einflufs dieser Darlegungen bald bemerkbar sein wird.

Der Verfasser geht davon aus, zunächst die Anwendung gewisser Grundsätze der formalen Logik klarzustellen und ihre Anwendungsfähigkeit zur Definition mechanischer Gebilde zu erweisen. Er definirt dann die Grundbegriffe unserer Technik, Werkzeug und Triebzeug, Mechanismus und Maschine. *Hartig* definirt die Maschine als einen Mechanismus im Arbeitsgang, so dafs die Maschine zum Getriebe wird, wenn die auf sie übertragene mechanische Arbeit durch die inneren Bewegungswiderstände aufgezehrt wird. Das hervorragende Kennzeichen der Maschine ist also der Arbeitsgang, und verlangt *Hartig* demzufolge auch eine Definition der Maschine stets in deren Arbeitsgang. Die Bedeutung einer Maschine ist nur durch Beobachtung des Arbeitsprocesses und des in der Zeit verlaufenden Leerganges zu erkennen.

Nachdem *Hartig* den Gebrauchswechsel der Werkzeuge bei der Entwickelung gewisser Werkzeugformen dargelegt und das Verfahren definirt hat, als dessen Glieder sich in der mechanischen Technologie Rohstoff, Einrichtung und Erzeugnifs hinstellen, geht er auf eine knappe geschichtliche Darlegung des Erfindungsschutzes ein, um nun darauf hinzuweisen, dafs eine widerspruchslose Verwaltung von Patentrechten nur dann möglich sei, und mit der gröfstmöglichen Tragweite derselben nur dann vereinigt werden könne, wenn jedes solche Rechte bestimmt. Ein solches Recht soll einen Gattungsbegriff mittels der für wesentlich erachteten neuen Merkmale feststellen. *Hartig* weist nun darauf hin, dafs jenes Recht um so weiter greife, je weniger solche der Natur der Sache nach nur einschränkende Merkmale angegeben werden.

Hartig nennt den Ursprung jeder grundlegenden Erfindung ein Problem und will dieses schützen, nicht aber nur eine Ausführungsform desselben. Dieser Gedanke wird in sehr interessanter Weise an der *Pötsch*'schen Gefriermethode klar gelegt.

Die Arbeitsverfahren werden, trotzdem sie eine gröfsere Ausdehnung gestatten, oft zu gering geachtet gegenüber den Maschinen, den Arbeitsmitteln, wenn auch letztere stets in den Bereich der ersteren fallen. Hierbei wendet sich *Hartig* gegen die sogen. Constructionspatente, welche nur den Schutz einer bestimmten Ausführung bezwecken, die sich auf einem bekannten Arbeitsverfahren aufbaut. Hier ist scharf zu unterscheiden, dafs Construiren und Erfinden nicht gleichbedeutend ist.

Die scharfsinnigen Bemerkungen über die Gestaltung der Patentansprüche selbst, welche den Hauptinhalt des Buches ausmachen, können auszüglich nicht wiedergegeben werden.

Neuere Verfahren und Apparate für Zuckerfabriken.

(Fortsetzung des Berichtes S. 174 d. Bd.)

J. Weisberg hat Versuche über die Pectinsubstanzen der Rübe und deren Rolle bei der Fabrikation und Analyse der Säfte angestellt (*Oesterreichisch-Ungarische Zeitschrift für Zuckerindustrie und Landwirthschaft*, 1889 Bd. 17 S. 419).

Durch diese Versuche ist ersichtlich geworden, dafs keine polarisirende, durch Bleiessig fällbare Substanz bei Behandlung des Schlammes mit überschüssiger Kohlensäure in Lösung übergegangen ist. Die Säfte der II. Saturation enthalten keine durch Bleiessig fällbaren polarisirenden Substanzen mehr. Polarisirt man die genannten saturirten oder auch concentrirten Säfte mit und ohne Bleiessig, so sind die erhaltenen Resultate identisch. Was nun den in Wasser löslichen metapectinsauren Kalk anbelangt, so sind die zu seiner Bildung erforderlichen Bedingungen ganz andere, als diejenigen der gewöhnlichen Diffusions- und Saturationsarbeit.

Diese Bedingungen sind:

a) die Behandlung des ausgelaugten Rübenbreies mit Kalk (*Scheibler*);

b) statt ausgelaugten Rübenbrei mit Wasser im Wasserbade zu erwärmen und so eine neutrale Lösung von durch Bleiessig vollständig ausfällbarem Pectin und Parapectin herzustellen, mufs man denselben Rübenbrei längere Zeit mit Wasser kochen, wobei alsdann die anfangs neutrale Reaction in eine saure übergeht. Setzt man zu dieser nun sauer reagirenden Flüssigkeit Bleiessig zu, so wird ein Theil der ursprünglichen, noch nicht umgebildeten Substanzen ausgefällt, und das Filtrat, welches jetzt linksdrehend geworden ist, enthält Metapectinsäure;

c) wenn ausgelaugter Rübenbrei mit Wasser gekocht und das erhaltene Filtrat sodann mit Kalkmilch längere Zeit erhitzt wird, so geht ein Theil der ursprünglichen Pectinsubstanzen in Lösung über. Diese Lösung, welche jetzt nunmehr linksdrehend geworden ist, enthält metapectinsauren Kalk.

In den Fällen b und c bildet sich eine desto gröfsere Menge metapectinsauren Kalks, je länger die Erhitzung des Rübenbreies fortgesetzt wird.

Durch Vorstehendes glaubt *W.* klargelegt zu haben, dafs unter den gewöhnlichen Bedingungen der Diffusions- und Saturationsarbeit eine Bildung von metapectinsaurem Kalk nicht stattfinden kann. Fasst man nun die Ergebnisse der oben mitgetheilten Untersuchungen zusammen, so kommt man zu folgenden Schlufsfolgerungen:

1) Der Diffusionssaft, so wie er bei rationeller Fabriksarbeit erhalten wird, enthält eine gewisse, wenn auch sehr geringe Menge von Pectinsubstanzen, welche bei der Saturationsarbeit durch den Kalk und

das Kohlensäuregas vollständig ausgefällt wird, und vermag ein Ueberschufs des Gases den gefällten unlöslichen, pectinsauren Kalk nicht mehr zu zersetzen;

2) die Analyse des Diffusionssaftes nach der gewöhnlichen Methode liefert dieselben Resultate als diejenige desselben Saftes nach der Kalkcarbonatationsmethode, vorausgesetzt, dafs letztere nach der in der Fabrik üblichen Weise ausgeführt wird;

3) die Analyse des Rohsaftes, sowie der saturirten und concentrirten Säfte nach der gewöhnlichen Methode liefert genaue Resultate;

4) unter den gewöhnlichen rationellen Arbeitsbedingungen der Diffusion und der Saturation werden die Pectinstoffe des Rohsaftes nicht in löslichen metapectinsauren Kalk umgebildet, sondern gehen als unlöslicher pectinsaurer Kalk in den Filterpressenschlamm über.

In der Sitzung der *Deutschen Landwirthschafts-Gesellschaft* in Magdeburg am 21. Juni 1889 erstattete Amtsrath *Rimpau* (Schlanstedt) einen Bericht über die neueren Erfahrungen auf dem *Gebiete der Zuckerrübenkultur*, worin er die Fortschritte, Bestrebungen und Ziele der letzten Jahre zusammenfafste (*Braunschweigische Landwirthschaftliche Zeitung*, 1890 Bd. 58 Nr. 4, nach dem Tagblatt der vierten Wanderversammlung der genannten Gesellschaft).

Redner weist zunächst darauf hin, dafs der gröfste Fortschritt in der Rübenkultur neuerdings durch die Samenzüchtung gemacht sei. Während früher nur gewisse vorzügliche Böden für rübenfähig galten, sei man jetzt Dank der Verbesserung der Rübenrassen im Stande, auf den verschiedensten Böden quantitativ und qualitativ befriedigende Ernten zu erzielen. — In Folge der Verbesserung unserer Rübenrassen könne man heute viel gröfsere Mengen Stickstoff bei der Rübendüngung anwenden, als dies früher zulässig gewesen. Die früher verpönte Stallmistdüngung zu Rüben sei jetzt fast allgemein üblich. Aus demselben Grunde brauche man in der Wahl der Vorfrüchte weniger peinlich zu sein. Eine Verbilligung der Stickstoffdüngung durch den Anbau stickstoffsammelnder Zwischenfrüchte, der auf den leichten Sandböden mit so grofsem Erfolge betrieben würde, sei auch auf den Rübenböden zu versuchen. — Mit Kalidüngung zu Rüben seien auf den besseren Böden trotz des mit diesem Nährstoffe getriebenen Raubbaues noch keine Erfolge erzielt. Vermuthlich seien diese Böden immer noch zu kalireich. Mit Phosphorsäure sei in den meisten Rübenwirthschaften eine Zeit lang grofse Verschwendung getrieben, indem die Fabriken lange das früher bei schwächeren Stickstoffgaben erprobte Verhältnifs von Stickstoff zu Phosphorsäure in ihren Vorschriften beibehalten hätten. Neuerdings sei man meist zu rationelleren, kleineren Phosphorsäuregaben übergegangen. — Die Bodenbearbeitung sei durch Einführung des Dampfpfluges billiger geworden. Die Frühjahrsbearbeitung der Rübenäcker sei durch Einführung besserer Geräthe vervollkommnet. Das auf sehr

milden, hochkultivirten Böden häufig vorgekommene „Verwehen“ der jungen Rübenpflanzen habe dazu geführt, die fertig bestellten Rüben nicht mehr mit schweren Schlichtwalzen, sondern mit Cambridge- oder ähnlichen Walzen anzudrücken. — Die Dibbelmaschinen seien ziemlich ebenso schnell wieder verschwunden wie sie eingeführt wurden. Das Drillen in fortlaufende Reihen sei jetzt fast allgemein. Getheilt seien die Ansichten über die Zweckmäfsigkeit des „Versetzens“ der Rüben durch die Hackmaschine. Referent hält dieses Verfahren nur bei sehr gutem Aufgang und der unbedingten Möglichkeit einer sorgfältigen Behackung mit der Hand vor dem Verziehen für empfehlenswerth. Er empfiehlt das Anhäufeln der Rüben nur auf gleichmäfsigem Boden bei gleichmäfsig entwickelten Rüben, wo diese Voraussetzung nicht zutrifft, dagegen die Bearbeitung mit tiefgehenden, gänsefufsförmigen Hackmaschinenmessern. Er erwähnt sodann die ausgedehntere Anwendung der verbesserten Rübenheber und macht den Vorschlag, an warmen Oktobertagen die Rüben behufs besserer Conservirung vor dem Einmieten erst durch Liegenlassen über Nacht abkühlen zu lassen. — Zur Rübensamenzüchtung übergehend führt Redner aus, dafs man erkannt habe, wie geringen Anhalt alle äufseren Merkmale, nach denen man früher die Samenrüben ausgewählt habe, zur Beurtheilung ihrer Qualität böten; man sei daher immer mehr zur Zuchtwahl nach Leistung übergegangen, indem man entweder die Rüben nur nach specifischem Gewichte sortirte, oder sie aufserdem durch Untersuchung eines bestimmten Theils des Rübenkörpers mit dem Polarisationsinstrumente auf Zuckergehalt prüfte. Oft sei bei diesem Verfahren die richtige Auswahl nach äufseren Formen förmlich vernachlässigt, so dafs zu kleine Rüben und solche mit abnormen, die Verarbeitung erschwerenden Formen (Nebenwurzeln) entstanden. Dieser Uebelstand sei neuerdings wieder vermieden. — Schroff getheilt seien die Ansichten der Züchter über die Frage, ob man allen Samen aus frei entwickelten, ausgewachsenen Rüben ziehen solle oder ob es zulässig sei, von den mit peinlicher Sorgfalt ausgewählten Rüben dieser Art zunächst durch enge Kultur kleine Rüben (Stecklinge) zu ziehen und von diesen den Verkaufssamen. Die weitaus gröfste Menge des gegenwärtig in Deutschland verwendeten Samens sei aus ganz kleinen, gar nicht verzogenen Rüben gezogen. Bei den dennoch gemachten unleugbaren Fortschritten könne dieses Verfahren daher unmöglich so grofse Bedenken haben, wie seine Gegner behaupten. Es habe unstreitig den Vortheil, dafs man dadurch eine kleine Anzahl von Rüben, die mit allen Hilfsmitteln aufs sorgfältigste aus einer grofsen Menge normal geformter, ausgewachsener Rüben ausgewählt wurde, viel stärker vermehren, daher strengere Anforderungen bei der Zuchtwahl stellen könne; auch reife der von Stecklingen gezogene Samen gleichmäfsiger, sei daher keimfähiger als der von grofsen Rüben. Dennoch empfiehlt Referent, die

Stecklinge wenigstens in etwa 10zölligen Reihen auf etwa 4 Zoll zu verziehen, damit es möglich sei, abnorme Formen, die sich auch bei dieser Entfernung der Rüben schon zeigten, auszuscheiden. — Zur Anzucht der behufs Zuchtwahl zu prüfenden Rüben sei ein möglichst gleichmäfsiger Boden zu wählen, die Rüben seien hier möglichst gleichmäfsig zu vereinzeln und so aufzubewahren, dafs bis zur Untersuchung ein ganz gleichmäfsiges Auswachsen (Zurückgehen des Zuckergehaltes) erfolgt. Alle Mafsregeln, welche von einzelnen Züchtern angewendet würden, um durch äufsere Einflüsse, wie günstigen Boden, besondere Düngung, intensivere Beleuchtung, reichere Kohlensäurezufuhr, direkte Ernährung mit Zucker, zuckerreichere Rüben zur Weiterzucht zu erzielen, hält Referent für völlig zwecklos, da sich die durch solche äufseren Einflüsse entstandenen Eigenschaften nicht direkt vererben. — Er beschreibt sodann die verschiedenen Verfahren, durch welche die Rüben nach ihrem specifischen Gewichte vorläufig sortirt werden, und hält eine vergleichende Prüfung derselben durch einen Sachverständigen für sehr wünschenswerth. Bei der nun folgenden Untersuchung der Rüben auf Zuckergehalt würden zunächst die allerbesten zur Anzucht des Untersuchungsmaterials für die nächste Generation ausgesucht, die nächstbesten zur Anzucht der Samenträger des Verkaufssamens (Stecklinge) und die schlechtesten zur direkten Zucht von Verkaufssamen benutzt. Das Verfahren, an jede einzelne Rübe je nach ihrem Gewichte eine verschiedene Anforderung bezüglich des Zuckergehaltes zu machen, sei jedenfalls empfehlenswerth. Es komme bei der Auswahl keineswegs nur auf die Schwere und den Zuckergehalt der zur Zucht bestimmten Rüben allein an, sondern hauptsächlich darauf, wie viel Procent des untersuchten Materials zur Fortzucht behalten würden. — Redner bespricht dann näher die Art der Probenahme zur Untersuchung der einzelnen Rüben und das Polarisationsverfahren (Saftpolarisation und Breiextraction) und äufsert den Wunsch, dafs die Samenzüchter mehr als bisher ihre Erfahrungen austauschen und kein Geheimnifs daraus machen möchten. Schliefslich berührt er kurz die Kultur des Rübensamens und die Beurtheilung seiner Keimkraft und hebt bezüglich der ersteren hervor, dafs die Beschaffenheit des Bodens, in welchem der Rübensamen wächst, und die dazu verwendete Düngung keinen Einflufs habe auf Erntemenge und Qualität der aus dem Samen erwachsenden Rüben.

Ueber die im Grofsbetriebe erreichten Erfolge der *Krystallisation in Bewegung* (1888 270 271) hielt Dr. *Ruhnke* (Vienenburg) in der Versammlung des Braunschweigisch-Hannoverschen Zweigvereins am 27. November 1889 einen Vortrag, der im Wesentlichen lautete (*Zeitschrift des Vereins für Rübenzuckerindustrie des Deutschen Reichs*, 1890 Bd. 40 S. 54):

„Der vom Patentinhaber Dr. *Joh. Bock* (Breslau) in der *Zuckerfabrik Vienenburg* aufgestellte Apparat ist im Gegensatze zu früher ein feststehender Cylinder von etwa 200 Centner Inhalt mit einem inneren

Rührwerke, welches nicht ganz zwei Umdrehungen in der Minute macht. Der Cylinder ist mit einem äufseren Mantel umgeben, der sowohl zum Anwärmen mittels Dampfes oder heifsen Wassers, als auch zum Abkühlen mittels Wassers benutzt werden kann. Das Prinzip der Krystallisation in Bewegung beruht darauf, mit gegebenen Krystallen zu arbeiten und die nöthige Temperatur einzuhalten. Zu diesem Zwecke wird stets etwa ein Viertel der vorhandenen Füllmasse im Apparate belassen. Beim Anfange wurde künstliche Nachproductfüllmasse durch Zucker — wir nahmen drittes Product und grünen Syrup — hergestellt. Nachdem diese auf 60 bis 65⁰ angewärmt ist, wird inzwischen der grüne Syrup, welcher im Vacuum fertig gekocht und dort auf 70 bis 75⁰ angewärmt ist, in den Apparat hineingelassen, wodurch dann eine Mischungstemperatur von 70 bis 72⁰ R. entsteht. Durch Nachsehen überzeugt man sich, ob sich viel sogen. wildes Korn gebildet hat, welches zutreffendenfalls durch weiteres Anwärmen weggebracht wird, was spätestens bei 75⁰ gelingt. Sodann überläfst man die Trommel sich selber, worauf die Temperatur in derselben anfangs ziemlich rasch (in der Stunde ungefähr 1⁰) fällt. Man läfst die Trommel bis auf 60⁰ abkühlen, dann wärmt man sie wieder um 1 bis 2⁰ an und wiederholt dies von 10 zu 10⁰, worauf man sie wieder langsam abkühlen läfst. Je weiter die Temperatur fällt, desto langsamer geht dieses Fallen vor sich. Ich liefs dasselbe zuerst nur bis auf 40⁰ vor sich gehen und habe bei 40⁰ Endtemperatur an Nachproduct 25 bis 30 Proc. aus der Füllmasse geschleudert und bin später auf 30⁰ Endtemperatur heruntergegangen, wobei ich aus der Füllmasse ungefähr 30 bis 33 Proc. geschleudert habe.

„Ich habe zu bemerken, dafs wir Rohzucker von 95 Proc. Polarisation herstellen und 74 bis 75 Proc. aus der Füllmasse schleudern; der Ablaufsyrup hat 75 Proc. wirkliche Reinheit. In drei Tagen ist die Krystallisation beendet. Falls die Temperatur nicht von selber fällt, kann man dies durch Wasserkühler fördern. Die gröfsere Hälfte der Sude habe ich mit 40 bis 43⁰ abgelassen, die anderen auf 29 bis 32⁰ abgekühlt, aber gefunden, dafs dann die Ausbeute höher und der Quotient des Ablaufsyrups niedriger ist. Letzteren habe ich durch Trockensubstanzbestimmung und Polarisation feststellen lassen und bemerke ich, dafs ich von jedem einzelnen Sude stets mindestens 30 Centner genau gewogen habe zur Probe schleudern lassen.

„Die Resultate, welche ich Ihnen jetzt geben werde, sind vollkommen richtig, sie stellen sich, wie folgt. (Siehe Tabelle.)

„Sie sehen hieraus, dafs man innerhalb 3 Tagen ein vollkommen auskrystallisirtes zweites Product bekommt und zwar von wesentlich besserem Korne und Rendement, während die Ausbeute mindestens die gleiche ist. Die Vortheile dieser Arbeit bestehen hauptsächlich darin, dafs man jeden einzelnen Sud genau und bequem controliren und den

Einwurf: drittes Product 92,3. A. 2,5. Rd. 79,8.

Versuch 1	Zulauf: 75,0	Quot.		30 Proc. Ausbeute.		
	Ablauf: 65,6	„		Zucker = 94,7 Pol.	1.56 A.	86.9 Rd.
„ 2	Zulauf: 75,5	„		25 Proc.		
	Ablauf: 68,4	wirkl.	Quot.	Z. = 95,7 „	1.23 „	89,55 „
„ 3	Zulauf: 75,8	„	„	29 Proc.		
	Ablauf: 67,8	„	„	Z. = 96,0 „	1.11 „	90.45 „
„ 4	Zulauf: 75,3	„	„	25 Proc.		
	Ablauf: 67,0	„	„	Z. = 95,7 „	1,14 „	90.0 „
„ 5	Zulauf: 74.6	„	„	25,4 Proc.		
	Ablauf: 70,1	„	„	Z. = 95,1 „	1.11 „	89.55 „
„ 6	Zulauf: 76,6	„	„	30 Proc.		
	Ablauf: 68,8	„	„	Z. = 95,0 „	1.2 „	89,0 „
„ 7	Zulauf: 72,9	„	„	21,9 Proc.		
	Ablauf: 68,8	„	„	Z. = 97,0 „	0,9 „	92,5 „
„ 8	Zulauf: 75,8	„	„	21,0 Proc.		
	Ablauf: 69,2	„	„	Z. = 94,9 „	1,41 „	87.85 „
„ 9	Zulauf: 75,0	Quot.		30,9 Proc.		
	Ablauf: 69,5	wirkl.	Quot.	Z. = 94,9 „	1.5 „	87.4 „
„ 10	Zulauf: 76,5	„	„	32,9 Proc.		
	Ablauf: 65,1	„	„	Z. = 94,8 „	1,35 „	88,05 „
„ 11	Zulauf: 76,1	„	„	27,4 Proc.		
	Ablauf: 66,4	„	„	Z. = 97,9 „	0,69 „	94,45 „

Bei den letzten beiden Versuchen fand eine Abkühlung bis auf 30° statt.

Kocher ebenfalls gut überwachen kann. Dann hat man auch in kurzer Zeit das zweite Product auskrystallisirt, so dafs in Folge dessen das langwierige Erwärmen nach der Campagne wegfällt. Ferner ist die gewonnene Füllmasse so gut gemaischt, wie sonst gar nicht möglich, und kann sofort in die Centrifugen gefüllt werden. Um dieses Verfahren im Grofsen durchzuführen, würde man einen Nachproductraum nur für drei Tage nöthig haben, während man sonst mindestens für die Hälfte der Campagne einen solchen nöthig hat.

„Die Anlagekosten belaufen sich für eine Fabrik mit einer täglichen Verarbeitung von 7000 bis 8000 Centner auf ungefähr 10000 bis 15000 M., je nach der Gröfse der vorhandenen Nachproductkochapparate, während sich die Amortisation so ziemlich aus den Ersparnissen an Arbeitslohn und Dampf decken wird. Die mechanische Kraft zum Bewegen ist so gering, dafs ein Mann das Rührwerk bequem drehen kann; wir haben den Apparat an eine vorhandene Maschine angekoppelt, was sich sehr gut macht. Die Temperatur fällt nachher ganz allein und die Controle ist bequem und einfach. Man erhält bedeutend besseren Zucker, der bei gleicher Ausbeute mindestens ein um 9 bis 10 Proc. höheres Rendement hat, als bei gewöhnlicher Arbeit und derselben Ausbeute. Das höhere Rendement und die höhere Polarisation bedingen für diesen Zucker einen bedeutend höheren Preis, so dafs schon hierdurch die Anlage sich so ziemlich in einer Campagne bezahlt machen kann."

Wir können dem Vorgetragenen hinzufügen, dafs das Verfahren sich seither noch weiter bewährt und bei der Ausführung in mehreren anderen Fabriken stets vorzügliche Ergebnisse, guten Zucker und saubere, abgekürzte Arbeit geliefert und grofse Befriedigung gewährt hat.

Locomotive Fairlie.

In der grofsen Locomotivfabrik von *Neilson und Comp.* in Glasgow sind vor Kurzem für die mexicanischen Eisenbahnen mehrere Locomotiven mit sehr grofser Leistungsfähigkeit nach dem Systeme *Fairlie* erbaut worden. Diese Locomotiven ruhen auf zwei beweglichen Radgestellen mit je 6 Rädern von $1^m,07$ Durchmesser; die Cylinder besitzen eine Länge von $0^m,560$ und einen Durchmesser von $0^m,406$. Der Radstand jedes Gestelles beträgt $2^m,515$ und der gesammte äufserste Radstand $9^m,885$. Die gröfste Dampfspannung im Kessel ist mit $11^{at},7$ festgesetzt. Die Wasserbehälter haben einen Fassungsraum von 12800^l und die Kohlenräume können 5 bis 6^t Brennmaterial aufnehmen. Das Gesammtgewicht der Locomotive bei vollständiger Ausrüstung beträgt 92^t, d. i. etwas mehr als 15^t auf die Achse. — Man veranschlagt die Zugkraft dieser Locomotiven auf wagerechter Bahn mit 3600^t; dies entspricht einem Zuge von 240 Wagen zu je 15^t. Dieselben sind bestimmt, auf einer Strecke von $22^{km},5$ mit der Neigung von 40 : 1000 und mit Krümmungen von $106^m,45$ Halbmesser zu verkehren.

Ansammeln der Sägespäne in Sägewerken und Holzbearbeitungsfabriken durch Exhaustoren.

Die König Friedrich August-Hütte in Potschappel bei Dresden will eine Einrichtung einführen, welche den Zweck verfolgt, die entstehenden Säge- und Hobelspäne mittels eines Saugegebläses von den Arbeitsmaschinen abzusaugen und in Blech- oder Holzkanälen in die Nähe des Kesselhauses zu leiten, wo ein Apparat, „Cyclone“, die Späne sammelt, um sie zur Kesselfeuerung zu benutzen. Der Cyclone besteht aus einem umgekehrten, unten offenen Hohlkegel, in dessen oberen Theil die Späne durch das Saugegebläse geblasen werden und im Innern des Kegels in eine kreisende Bewegung gerathen. Diese Bewegung prefst die Späne an die conische Eisenblechwand, treibt dieselben in schraubenförmigen Linien nach der unteren Oeffnung des Cyclone, woselbst die Späne stetig austreten. Die Luft entweicht durch die im Deckel des Apparates befindliche Oeffnung ins Freie. Der Apparat spart an Arbeitslöhnen und verringert die Feuersgefahr. (Nach *Forstverkehrsblatt.*)

Kostak's Verbesserung an Fournieren.

Die gegenwärtig aus drei oder mehrfach über einander geleimten Fournieren hergestellten perforirten Sitze und Lehnen für Stühle u. dgl. leiden unter dem Uebelstand, dafs selbe der Nässe nicht widerstehen und bei Einwirkung von Feuchtigkeit sich von einander trennen.

Um dem Sitz bezieh. der Lehne eine gröfsere Festigkeit und Dauerhaftigkeit zu geben und zugleich ein gefälligeres Aeufsere zu verschaffen, überzieht *Kostak* in Wien nach dem Oesterreichisch-Ungarischen Patent vom 1. Oktober 1889 die betreffenden Theile mit einem mit farbigen Mustern bedruckten wasserdichten Gewebe, Wachsleinwand, Wachstaffet o. dgl., schlägt durch die Perforationslöcher je eine metallische Oese zu dem Zwecke, um die über einander geleimten Fourniere fest mit einander zu verbinden und etwa über den Sitz vergossene Flüssigkeiten durchsickern zu lassen, ohne dafs die Flüssigkeit die Holzbestandtheile zu berühren vermag. Ferner bestreicht er die Kanten des Sitzes oder der Lehne mit einem Oellack, um auch an dieser Stelle die Einwirkung der Feuchtigkeit zu verhindern.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der „Union“ Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Neuere Steinbearbeitungsmaschinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 24.

Die Einführung maschineller Arbeitsverfahren in den Steinbruchsbetrieben von Gesteinsarten massiger Zusammensetzung, wie Marmor, Porphyr, Granit, zum Behufe des Ausbringens von Blöcken und späterer Verarbeitung zu Platten u. dgl. gewährt in jeder Richtung entschiedene Vortheile gegenüber dem bisher üblichen Ausspitzen der Blockform mittels der Spitzhaue.

Es wird nicht nur der Gesteinsblock mit gröfserer Regelmäfsigkeit, Leichtigkeit und Sicherheit aus dem Gebirge zu bringen sein, sondern es wird auch in Folge der schmalen Schnittbreite an Werkstücksmaterial beträchtlich gewonnen und an Arbeitskraft gespart, abgesehen davon, dafs die Handarbeit beinahe vollständig durch Maschinenkraft ersetzt werden kann.

Obwohl die beim Tunnelbaue verwendeten Gesteinsbohrmaschinen mit Druckluft- oder Prefswasserbetrieb auch in dem Steinbruche eingeführt werden könnten, so ist doch ein wirthschaftlicher Vortheil von einer solchen Betriebsweise wegen der hohen Anlagekosten und schon aus dem Grunde kaum zu erhoffen, weil damit der Sprengbetrieb verbunden werden müfste, was wieder die Zuverlässigkeit des Ausbringens verringert.

Hiernach beschränkten sich die maschinellen Hilfsmittel des Steinbruchsbetriebes auf Stofsbohrer, Handsäge u. dgl., deren Verwendbarkeit durch die örtlichen Verhältnisse nur zu oft behindert ist. Umsomehr dürfte daher die Erwähnung und Beschreibung eines neueren Marmorbruches mit maschineller Einrichtung willkommen sein. Die in Fig. 1 dargestellte Anlage bezieht sich nach *Revue générale des Machines-outils*, 1889 Bd. 3 Nr. 5 * S. 34, bezieh. *The Engineering and Mining Journal*, 1889 * S. 478, auf den Marmorbruch *Traigneaux* bei Philippeville, Namour, Belgien, welcher von *Léon Wilmart* mit Maschinenbetrieb eingerichtet wurde, wobei zu erwähnen ist, dafs ähnliche Werkseinrichtungen in Italien (Carrara, Seravezza), in Bayern (Bloberg), Hannover (Oberkirchen) und in Finnland. Spanien, Tunis und Algier sich vorfinden.

Der Arbeitsgang ist folgender: In jede Ecke des rechteckig auszuschneidenden Gesteinsblockes werden mittels Rohrbohrer Löcher bis zu einer Tiefe gebohrt, welche der künftigen Blockhöhe entspricht. Hierauf werden in zwei gegenüberstehenden Ecklöchern die Standsäulen der Sägemaschine lothrecht eingelegt, deren Rollen, entsprechend dem Sägefortschritte, stetig niedergestellt werden, bis das wagerecht laufende Sägedrahtseil die vorgeschriebene Schnitttiefe ausgeführt hat.

Ist der Block durch zwei oder drei solcher Schnittflächen vom an-

stehenden Gebirge freigelegt, so wird derselbe mittels Treibkeile von seiner Unterlage abgetrieben und gelöst, so dafs der freigelegte Gesteinsblock blofs *eine* unregelmäfsige Bruchfläche aufweist.

Um dieser Bruchfläche eine möglichste Regelmäfsigkeit zu geben und den Block vor dem Springen zu sichern, wird der 3 bis 4^m lange und 2^m hohe Block, selbstverständlich mit der Längsseite, an das freie Gelände angeordnet.

Die Ecklöcher erhalten natürlich eine derartige Gröfse, dafs sowohl die Standsäulen wie die Seilrollen ungehinderten Platz darin zur Aufstellung finden. Weil aber bei kostbarem Steinmaterial dadurch ein wesentlicher Abbruch der Blockkanten entsteht, so wird diese Einbufse dadurch abgemindert, dafs entweder zwei sich verschneidende kleinere Löcher neben einander in der Schnittrichtung oder drei dergleichen in Winkelform oder vier in Kreuzform an jeder Blockecke gebohrt werden, wobei die Steinbohrkerne als Werkstücke zu Säulen brauchbare Verwendung finden.

Während das Sägedrahtseil Mittel zur Kraftübertragung und Werkzeug zugleich ist, wird das mit Stahlmessern wirkende Bohrwerk durch ein gewöhnliches Drahtseil bethätigt.

Ursprünglich bestand der von *Paul Gay* 1880 verwendete Sägedraht aus einem einzelnen Stücke weichen Quadratstahles von 3 bis 7^{mm} Durchmesser, welcher mäfsig verwunden über die erforderlichen Leitrollen geführt, an der Schnittstelle mittels Sand und Wasser wirkt. Weil aber nach erfolgter Abnützung der Drahtkanten die Fortschiebung des Sandes aufhört, so ist man nach vielfachen Versuchen zur Anwendung eines dreidrähtigen Kabels von 3 bis 7^{mm} Durchmesser übergegangen, welches sich gut bewähren soll. Die Verbindung der Kabelenden erfolgt mittels Spliefsung der Stahldrähte auf $1^m{,}5$ Länge, wobei die einzelnen Drahtenden blofs eingebogen und der Bewegungsrichtung entsprechend hakenförmig zurückgelegt werden. Die Leistung wird durch die Stärke der Windung beeinflufst, weil bei kleiner Steigung oder starker Windung der Drähte, selbst bei auffallender Abnützung des Sägekabels, noch so viel Kerben und Kanten an denselben verbleiben, welche den arbeitenden Sand in der Schnittfurche fortzuleiten vermögen, da nur den scharfen Sandkörnern im Vereine mit dem zufliefsenden Wasser allein die Arbeitswirkung, dem Sägekabel aber, wie schon erwähnt, die Fortrückung des Sandes zugeschrieben werden kann.

Mit einem Kabelstrange von 180 bis 200^m Länge werden, bei 200^k täglichem Sandbedarfe, annähernd 40 bis 50^{qm} Schnittfläche in belgischem Marmor geleistet, so dafs auf 1^{qm} Schnittfläche 4 bis 5^m Kabelverbrauch bezieh. auf 1^m verbrauchte Kabellänge $^1/_4$ bis $^1/_5{}^{qm}$ Schnittfläche gerechnet werden können.

Es wiegen 100^m laufende Kabellänge von 6, $5^1/_2$, 5 und $3^1/_2{}^{mm}$ Durchmesser 16,5, 14,5, 12,5 und $6^k{,}5$, deren Grundpreis sich auf 28,0,

28,0, 31,5 und 32,8 M. für 100^k stellt, so daſs der Ersatz von 100^m Kabellänge ohne Rücksicht auf das verbleibende Altmaterial 4,62 bezieh. 4,06, 3,94 und 3,16 M. kostet, woraus sich die Schnittkosten von 1^{qm} Steinfläche bloſs in Bezug auf den Verschleiſs des Sägekabels mit 0,16 bis 0,25 M. berechnen.

Den über 800^{mm} groſse Seilscheiben laufenden Sägekabeln wird eine secundliche Geschwindigkeit von 4 bis 4^m,25 gegeben, je nachdem dieselben im Steinbruche oder auf dem Werkplatze arbeiten, während denselben bei 3 bis 4^m Schnittlänge des Blockes ein Quervorschub gegeben wird, der im Granit und Porphyr 20 bis 40 bezieh. im belgischen Marmor 100 bis 120, im weiſsen Marmor 300 und im Tuffstein (pierre d'Euville) bis 500^{mm} in der Stunde betragen kann, wozu für ein einzelnes Sägekabel annähernd 2 HP Betriebskraft anzunehmen sind.

In der in Fig. 1 Taf. 24 dargestellten Steinbruchsanlage von Traigneaux steht links das Maschinenhaus *A*, in deren Nähe am Werkplatze mehrere Blocksägen *B* sich vorfinden. Im Steinbruche ist ein Bohrwerk *C* und ein Sägewerk D_1 und D_2 im Betriebe. Dem über Leitrollen *E* geführten Treibseile *F* für das Bohrwerk, sowie dem Sägekabel *G* wird mittels je einer Spannrolle *H* die erforderliche Spannung gegeben. Die Leitrollenträger *E*, sowie das Bohrgerüste *C* werden durch Zugeisen verankert, während an den Standsäulen die nach allen beliebigen Richtungen einstellbaren Rollenlager bequeme Befestigung finden. Eine Kraftwinde *J* erleichtert den Transport der Gesteinsblöcke.

Thonar's Bohrwerk (Fig. 2 bis 4) besteht aus dem Blechrohre *A* von 500 bis 700^{mm} Durchmesser und 3^m,5 Höhe, an welchem der Stahlschuh *B* angesetzt und der an seiner Stirnfläche an Stelle der üblichen schwarzen Diamanten mit einer Schmirgel- und Weichmetallmischung ausgesetzt ist. Verschiedene Löcher in der Schuhwandung vermitteln den Durchfluſs des Sand- und Wasserstromes nach dem Bohrkerne.

Das Bohrgerüst besteht aus drei Winkelstützen *I*, dem Fuſsringe *J* und der Kopfplatte *H*, sowie der selbständigen Spurplatte *D* für die vierkantige Triebwelle *C*. Diese wird von der Rillenscheibe *G* bethätigt und treibt mittels eines Mitnehmers *T*, *U* (Fig. 4) die Bohrröhre *A*, welche nur durch ihr Eigengewicht den Bohrdruck ausübt. Leitrollen *R* an *N*, *O*, *P* vermitteln den Seiltrieb, welcher so bemessen ist, daſs die Bohrröhre 180 minutliche Umdrehungen bei 200 bis 250^{mm} stündlichem Vorschub in belgischem Marmor macht.

Die Bohrröhre wird vermöge eines Halseisens am Mitnehmer *T*, zweier Drahtseile *X*, welche am Querstücke *W* enden und über die Stützrollen *Y* laufen, durch die Handwinde *V* auch zeitweise während des Bohrbetriebes aus dem Bohrorte gehoben, um den zwischen der Steinseele und der inneren Rohrwand eingeklemmten Gesteinsbrei auszuspülen. Nach beendetem Bohrvorgange wird die Bohrröhre *A* sammt Spindel *C* aus dem Bohrgerüste entfernt und der abgedrückte Steinkern

mittels der Winde *V* ausgehoben. Zum Betriebe eines solchen Bohrwerkes werden 3 bis 3,5 HP angenommen.

Das Sägewerk für den Steinbruchsbetrieb (Fig. 5) besteht aus zwei getrennten Theilen *A* und *B*, welche in die Eckbohrlöcher eingesetzt werden. Die Ausführung *A* ist aus einem U-Eisenrahmen zusammengesetzt, in welchem das Seilscheibenlager sich führt und vermöge einer selbststeuernden Schraubenspindel nach Mafsgabe des Schnittfortschrittes Höhenverstellung erhält. Am Rahmenkopfe ist das Leitrollenlager und das steuernde Schneckentriebwerk angeordnet. Diese Vorrichtung wird als ein Ganzes in das Bohrloch eingekeilt, während nach der zweiten Bauart *B* (Fig. 5) die Standsäule, auf welcher sich die Seilscheibe verschiebt und wagerecht dreht, in die geometrische Achse des Bohrloches eingesetzt wird.

Die Verstellung in der Höhenrichtung wird durch ein Rollenkreuz *p*, *p* erreicht, welches ebenfalls auf der Standsäule gleitend durch die Steuerspindel mit Handbetrieb niedergestellt wird. Bei dieser Einrichtung sind mindestens zwei Bohrlöcher und verschiedene Leitrollenböcke erforderlich, deshalb erscheint der Einbau viel umständlicher als bei der geschlossenen Bauweise *A*.

Der *Leitrollenbock E* (Fig. 6) für das Trieb- und Sägekabel besteht aus einem mittleren Standrohre, welches mittels drei Zugeisen am Boden verankert wird. Der Rollenträger ist nicht nur nach jeder Richtung stellbar, sondern auch jedes Einzellager unabhängig gemacht, so dafs die Rollenebenen in beliebige Schräglagen gebracht werden können. Ebensowohl kann die Leitrolle auf einem Gelenkzapfen an die Spitze des Standrohres angeordnet werden (Fig. 5), wodurch eine gröfsere Freiheit in der Richtungswahl des Seiltriebes erreicht wird.

Der *Spannscheibenbock H* (Fig. 7) erhält verschiedene Ausgestaltung, je nachdem das Drahtseil über eine stehende oder beliebig schrägliegende Spannrolle unmittelbar oder mit Hilfe von Leitrollen geführt wird. In der Hauptsache ist der Spannbock aus Balken zusammengebaut, wobei *a* die Schwellen, *b* die Säulen, *c* der stellbare Führungsrahmen und *d* der Rollenwagen bedeuten.

Diese Spannwerke (*H* Fig. 1) sind selbstverständlich hoch am Steinbruchsrande angeordnet, damit die Drahtseile den Arbeitsplatz nicht behindern.

Die *Blocksäge* (Fig. 8 bis 10) dient zur Zerlegung der Gesteinsblöcke am Werkplatz. Das Sägegerüst besteht aus vier abgedrehten Standsäulen *A* von 100^{mm} Durchmesser, welche mit zwei ⊤-Trägerschienen *B* verbunden einen stehenden Rahmen von 3,35 und 2^{m},3 Weite und Höhe bilden. An den Säulen gleiten die Lager *C* für die Seilscheiben *D*, während diese Lager durch Schraubenspindeln *V* gleichmäfsig dadurch niedergestellt werden, dafs eine über Rollen *R* geführte Gliederkette *G* beide Spindeln gleichzeitig bethätigt.

Dieser Antrieb wird von der rechtsliegenden Scheibenwelle *D* mittels Schneckenrad und Stirnradtriebwerk *V*, *E* auf die Kettenrolle *R* übertragen. Von der Leitrollenwelle D_1 wird ein kleines Pumpwerk *L* betrieben, welches das Spülwasser aus der Sammelgrube *K* in den Behälter *H* hebt, von wo es der Eingriffsstelle des Sägekabels *a* zugeleitet wird.

Der auf einem kleinen Rollwagen *Q* aufgelegte Steinblock wird frei an die neue Schnittstelle angestellt, indem vorher das Sägekabel mittels eines rasch wirkenden Vorgeleges *M* durch Handbetrieb aus der Schnittfurche ausgehoben wurde.

Die *Plattensäge* (Fig. 11 bis 14) wirkt mit einer gröfseren Anzahl 3,5 bis 4^{mm} starker Sägekabel, welche mit $4^{m},5$ Geschwindigkeit laufen und 100 bis 120^{mm} Schnitttiefe in der Stunde hervorbringen.

Die Anordnung des Seilzuges ist aus Fig. 13 ersichtlich und leicht verständlich, während das eigentliche Sägewerk (Fig. 11 und 12) in der Bauart etwas von der vorbeschriebenen Blocksägemaschine abweicht.

Die vier Standsäulen *a* des Maschinengerüstes haben in ihrem mittleren Längstheile den in Fig. 14 dargestellten Querschnitt, in deren seitlichen Langschlitzen die Scheibenlager *A* gleiten, welche mittels vier Schraubenspindeln gleichzeitige Verstellung erhalten können. Diese Säulen sind auf zwei Längsträger *k* (Fig. 11) aufgeschraubt, tragen einen Kopfrahmen *d*, wodurch ein Gerüst von 4,0 bezieh. 3,4 und $1^{m},7$ Länge, Höhe und Tiefe gebildet wird.

Der Abstand der einzelnen Seilscheiben wird der vorgeschriebenen Plattendicke entsprechend mittels Beilagen geregelt und mit je einer durchgehenden Schraube *g* gesichert.

Weil aber die Seilscheiben dadurch leicht verzogen werden, so hat man diese Anordnung dahin abgeändert, dafs man an Stelle voller Scheiben blofs Spurkränze verwendet, die man auf eine abgedrehte Trommel in bestimmten Abständen aufschiebt, durch Einlagen hält und mittels eines Längskeiles treibt. Schwierigkeiten bereitet die Erzielung einer gleichmäfsigen Kabelspannung, welche sicher nur dadurch zu erzwingen ist, dafs man jedem einzelnen Sägekabel ein selbständiges Spanngewicht *Q* (Fig. 13) gibt.

Der Kraftbedarf einer solchen 10fachen Plattensäge ist zu 4 bis 5 HP angegeben.

Die *Steinplattenschleifmaschine* besitzt eine mit 20 minutlichen Umläufen wagerecht kreisende, gufseiserne Scheibe von sechseckiger Aufsenform und 1350^{mm} äufserem Durchmesser, welche mit 36 cylindrischen Schleifstücken ausgesetzt ist.

Je nach dem Zwecke bestehen diese Schleifstücke aus einer Metallschmirgelmasse von entsprechender Mischung und Zusammensetzung, indem Schmirgelsand in ein Metallbad geschüttet und dieses Gemisch in gewünschte Formen abgegossen wird.

Zum Schleifen von Marmorplatten wird eine Gufseisenschmirgelmasse gebraucht, während Blei-, Zinn-, Antimon-, Messing- und Kupferschmirgelmasse für andere Gesteinsarten verwendet wird.

Die lothrechte, mit Winkelrädern angetriebene Schleifscheibenspindel wird theilweise entlastet und erhält ein Zwischenstück, welches mit doppeltem Universalgelenke an die Antriebspindel und die Schleifscheibe angekuppelt ist, wodurch bei Verrückung des Lagers dieser Zwischenwelle aus der Lothrechten auch eine Verstellung der Schleifscheibe gegen die Marmorplatte nach der Breitseite derselben erreicht wird.

Die auf den Tisch eines Rollenwagens aufgelegte Marmorplatte wird vermöge eines Zahnstangentriebwerkes nach Art der Hobelmaschinen in Hubbewegung versetzt und unter der kreisenden Schleifscheibe hin und her geführt, während durch deren Mittelöffnung ein beständiger Wasserzuflufs unterhalten wird.

Zum Betriebe dieser Plattenschleifmaschine sind 3 bis 4 HP angenommen.

Die jährliche Leistung des Marmorbruches von Traigneaux ist zu 400^{cbm} nach Mafs geschnittener Platten angegeben, wobei eine Betriebskraft von 30 HP und eine Belegschaft von 30 Mann und 5 Jungen vorhanden war. *Pr.*

Dampfmaschinen der Pariser Weltausstellung 1889; von Fr. Freytag,

Lehrer der Technischen Staatslehranstalten in Chemnitz.

Mit Abbildungen auf Tafel 26.

Die in der geräumigen Maschinenhalle der Ausstellung zahlreich vertretenen Dampfmaschinen stammten zum gröfsten Theile aus Frankreich, Belgien, England und Amerika; von den übrigen Ländern hatten nur noch die bedeutenderen Maschinenfabriken der Schweiz Hervorragendes ausgestellt, während Deutschland nur durch zwei elsäfsische Firmen vertreten war.

Wenngleich die ausgestellten Dampfmaschinen bezüglich des Systems und der Gesammtconstruction keine epochemachenden Neuheiten zeigten, so machten sich doch verschiedene Einzelheiten, namentlich Verbesserungen und Vervollkommnungen an vortrefflich arbeitenden Steuerungen ganz besonders bemerkbar.

In den mannigfachsten Ausführungen waren namentlich die Maschinen mit Hahnsteuerung (System *Corlifs*) vertreten, doch auch vorzügliche, exact und geräuschlos arbeitende Ventilsteuerungen konnten beobachtet werden.

Ebenso wie in Brüssel 1888 zeigten die Dampfmaschinen der Pariser Ausstellung vorwiegend grofse Kolbengeschwindigkeiten und meist selbsthätige, vom Regulator abhängige Expansionsvorrichtungen.

Die Firma *M. Berger-Andrée* in Tann (Elsafs) hatte eine vorzüglich arbeitende Verbundmaschine mit Condensation von 560 bezieh. 355^{mm} Cylinderdurchmesser und 910^{mm} Hub ausgestellt, welche mit 70 Umdrehungen in der Minute 150 HP leisten soll.

Die beiden Cylinder der nach dem *Corlifs*-System gebauten Maschine sind mit Dampfmänteln versehen und die Bewegung der Ein- und Auslafsschieber des kleinen Cylinders (Fig. 4 Taf. 26) erfolgt mittels Stangen von einem einzigen Excenter aus; die Dauer der Dampfeinströmung ist von der Regulatorstellung abhängig. Beim Austritte aus dem kleinen Cylinder strömt der Dampf in einen mit Mantel umgebenen Zwischenbehälter, der mit frischem Kesseldampfe geheizt wird, und entweicht dann in den ebenfalls mit Rundschiebern arbeitenden grofsen Cylinder Die Einströmorgane des letzteren werden von einem Excenter bethätigt, dessen Stellung auch das Absperren des Dampfes regelt; ein zweites Excenter bewegt die Auslafsschieber. Nach vollbrachter Arbeit im grofsen Cylinder geht der Dampf in den unter dem Bette der Maschine liegenden Condensator, dessen Luftpumpe von der Kurbel aus unter Zwischenschaltung einer senkrechten Stange und eines wagerechten Balanciers betrieben wird. Den genau und geräuschlos arbeitenden Steuerungsmechanismus des kleinen Cylinders zeigen Fig. 1 bis 3 Taf. 26. Derselbe besteht für jeden Einlafsschieber aus einer auf der Büchse d der Schieberstange sich drehenden excentrischen Scheibe c, an dessen Zapfen h_1 durch Hebel mit dem Regulator in direkter Verbindung stehende Stangen angreifen. Ueber der excentrischen Scheibe liegt der eine bewegliche Klinke e tragende Ring b und dieser erhält durch die an dem eingeschraubten Zapfen a_1 angreifenden Stangen von dem Excenter der Schwungradwelle aus seine Bewegung; die Klinke e stützt sich auf das eine Ende des auf der Schieberstange aufgekeilten Doppelhebels f, während dessen anderes Ende durch die am Zapfen g_1 angreifenden Stangen mit einem Luftpuffer in Verbindung steht. Bei der Bewegung des Ringes b kommt die Klinke e mit dem Hebel f in Berührung und der mit letzterem verbundene Schieber öffnet den Dampfeintrittskanal des Cylinders. Die Einströmung wird unterbrochen, sobald die Klinke e bei ihrer weiteren Bewegung vom Hebel f abgleitet; die mit den Luftpuffern verbundenen Stangen bewirken dann den sofortigen Verschlufs des Einlafskanals. Die Dauer der Einströmung richtet sich nach der längeren oder kürzeren Berührung zwischen Klinke und Hebel und diese ist von der jedesmaligen durch den Regulator beeinflufsten Stellung des Excenters c abhängig.

Die Construction läfst erkennen, dafs eine ganz geringe Drehung des Excenters behufs Veränderung der Dauer der Dampfeinströmung genügt.

Das Excenter c trägt noch einen Daumen k, welcher beim Reifsen des Regulatortreibriemens die Klinke e sofort in die Höhe hebt und

damit eine Dampfeinströmung in den Cylinder unmöglich macht, auch bleibt die Klinke *e* während der abwechselnden Bewegungen der Ausrückmechanismen in normaler Stellung zum Hebel *f*, so dafs die Ausrückung stets gesichert ist.

Die Auslafsschieber erhalten ihre Bewegung durch aufsen auf den Schieberspindeln aufgekeilte Hebel, welche von dem Excenter der Schwungradwelle unter Zwischenschaltung von Stangen und eines vor dem Cylinder liegenden schwingenden Armes direkt bethätigt werden.

Die sehr ansehnliche wagerechte Zwillingsmaschine der *Société anonyme de Marcinelle et Couillet* in Couillet (Belgien) soll eine effective Leistungsfähigkeit von 1200 IP besitzen und ist zur Förderung von Kohlen auf 1000^{m} Höhe bestimmt. Die mit Mantel umgebenen Dampfcylinder haben 1050^{mm} Durchmesser bei 1600^{mm} Kolbenhub und auf jedem derselben befanden sich zur Verhütung von Brüchen oder anderen Unfällen beim Gange der Maschine zwei entsprechend eingestellte Sicherheitsventile.

Die Dampfvertheilung wird, wie Fig. 5 und 6 Taf. 26 erkennen lassen, durch vier entlastete Ventile geregelt, welche zur Vermeidung von grofsen schädlichen Räumen zu je zwei in den äufseren Cylinderdeckeln untergebracht sind; die beiden oberen mit Luftpuffern in Verbindung stehenden Ventile regeln die Einströmung, die beiden unteren die Ausströmung des Dampfes.

Die dem Betriebsingenieur der *Société de Couillet*, *M. Lelong*, patentirte Steuerung besteht aus zwei durch eine Stange mit einander verbundenen excentrischen Scheiben, welche mit dem Regulator in Verbindung stehen, und aus einer am Cylinder befestigten schwingenden Scheibe, welche unter Zwischenschaltung einer Coulisse, für die Veränderung des Ganges der Maschine, vom Excenter der Schwungradwelle ihre Bewegung erhält. Von den vier an der schwingenden Scheibe angreifenden Lenkstangen öffnen die nach unten gehenden ohne Einschaltung von Klinken die Auslafsventile, während jede der beiden anderen Stangen einen Hebel angreift, der am äufsersten Ende einer in zwei Lagern geführten kleinen Welle sitzt. Zwischen den beiden Lagern ist auf der Welle noch ein zweiter, aus zwei Theilen zusammengesetzter Hebel aufgekeilt, welcher unter Vermittelung einer zwischenliegenden Sperrklinke aus Gufsstahl die Spindel des Einlafsventils bethätigt. Dieselbe hebt sich und öffnet damit den Dampfeinlafskanal, wenn die Klinke bei ihrer Bewegung mit einem Mitnehmer zusammentrifft, welcher, ebenfalls aus Gufsstahl gefertigt, an dem mit der Ventilspindel verschraubten Rahmen durch eine Schraube befestigt ist.

Die excentrischen Scheiben werden je nach der Geschwindigkeit der Maschine vom Regulator eingestellt und greifen mittels eines kleinen Armes direkt am obersten Ende der Sperrklinke an. Die Lage der letzteren ist deshalb ebenfalls von der jedesmaligen Regulatorstellung

abhängig und die Ausklinkung des Ventils erfolgt nach längerer oder kürzerer Zeit in ganz regelmäfsiger Weise.

Der Steuerungsmechanismus überträgt nicht die mindeste Kraft auf den Regulator, sondern nur auf die mit ihm verbundenen excentrischen Scheiben, ist daher sehr empfindlich und hat nur einen geringen Hub nothwendig.

Die Steuerung unterscheidet sich von denjenigen ähnlicher Construction hauptsächlich dadurch, dafs sie ohne Zuhilfenahme von Stiften, Federn u. dgl. arbeitet, auch sind die einzelnen Gelenkverbindungen mit bedeutenden Oberflächen versehen und nur geringer Abnutzung ausgesetzt.

Eine mit dem Regulator in Verbindung stehende Vorrichtung erlaubt die Stellung desselben beliebig zu verändern, ohne irgend etwas an dem Steuerungsmechanismus vorzunehmen. Bei der Förderung von Personen kann der Maschinist, ohne seinen Platz verlassen zu müssen, den Regulator in die höchste Stellung bringen und damit die Maschine während eines Aufganges mit voller Füllung und erhöhter Geschwindigkeit arbeiten lassen.

Ueber dem Bette der linken Maschine befindet sich vor den Augen des Maschinisten ein auf wagerechter Spindel geführtes Schlagwerk mit 2 Glocken, welches die jedesmalige Ankunft des Förderkorbes an der Hängebank anzeigt: die Spindel wird durch Räder von der Schwungradwelle aus bewegt. Im Falle der Unachtsamkeit des Maschinisten bethätigt das Schlagwerk einen Apparat — évite-molettes genannt —, welcher das Anpressen der Dampfbremse, mit welcher die Maschine versehen ist, das Schliefsen des Dampfeinströmventils und damit augenblickliches Stillstehen der Maschine veranlafst.

Auf der Schwungradwelle sitzen zwei Scheiben von 8^m Durchmesser zum Aufwickeln der flachen Förderseile und eine Bremsscheibe mit abgedrehtem Radkranze von $4^m,500$ Durchmesser. Der Bremszaum aus Kiefernholz wird von einem doppelten Balancier bethätigt, der seine Bewegung von einem senkrechten Dampfcylinder von 400^{mm} Durchmesser und 500^{mm} Hub erhält, welcher ebenfalls im Bereiche des Maschinisten liegt. Aufserdem ist die Maschine noch mit einer Vorrichtung versehen, welche den Stillstand bei Unfällen oder beim Nichtfunctioniren der Dampfbremse bewirkt. Der Maschinist hat seinen Platz auf einer erhöhten eisernen Plattform, von wo er die ganze Maschine beherrschen kann und auf welcher alle zum Bewegen oder Stillsetzen derselben dienenden Hebel liegen.

Bei der von der *Société anonyme des ateliers de construction de la Meuse* in Lüttich ausgestellten Ventilmaschine wurde die Excenterbewegung ebenfalls unter Zwischenschaltung einer schwingenden *Corlifs*-Scheibe auf die Ein- und Auslafsventile übertragen.

Die dem Direktor des Etablissements, *Fr. Timmermans*, patentirte eigenartige Steuerung besteht nach einem von der Firma ausgegebenen

Prospecte aus Klinken, welche, um einen festen Zapfen drehbar, die Ausschaltung von Rahmen, die mit der Ventilspindel verbunden sind, und damit den Verschlufs der Einströmventile bewirken. Die Bewegung der Klinken erfolgt durch angeschlossene, mit dem Kolben eines auf der Cylindermitte sitzenden Kataraktes verbundene kleine Lenkstangen, die je nach der von einem Kugelregulator eingestellten Höhenlage des Kolbens die Klinken mehr oder weniger um ihre Aufhängepunkte drehen, so dafs ihre Enden unter Vermittelung eines elastischen Polsters auf innen angebrachte Erhöhungen der mit den Einströmventilen durch die Ventilstangen verbundenen Rahmen drücken. Letztere erhalten durch Stange und Hebel von der schwingenden Scheibe aus eine aufsteigende Bewegung und ihre Ausschaltung erfolgt je nach der Lage der Klinken früher oder später, so dafs eine kürzere oder längere Dampfeinströmung in den Cylinder stattfinden kann. Nach erfolgtem Ventilschlufs kehren die Klinken in Folge eigener Schwere unter Zuhilfenahme kleiner am Rahmen befestigter Federn wieder in ihre ursprünglichen Lagen zurück. Jeder Rahmen ist noch mit dem Kolben eines darüber stehenden, auf dem Ventilgehäuse angebrachten Luftbuffers verbunden, aufserdem zur Sicherung seiner geradlinigen Bewegung mit seitlichen Führungen versehen und am unteren Theile so geformt, dafs die Hebel der Steuerung sofortigen Ventilverschlufs bewirken können, wenn durch irgend welches Hindernifs ein Aufhängen der Ventile eingetreten ist.

Die Dampfausströmung bezieh. die Compression des Dampfes liefs sich mittels zweier an derselben schwingenden Scheibe angreifenden Stangen leicht regeln und feststellen.

Die *Société anonyme de constructions mecaniques* in Anzin (Nordfrankreich), welche sich seit der Pariser Ausstellung 1878 ganz besonders mit dem Baue von Dampfmaschinen nach dem Systeme *Wheelock* befafst, hatte auch die vorjährige Ausstellung mit einer ganz vortrefflichen Verbunddampfmaschine mit Condensation beschickt.

Die durchgehenden Kolbenstangen der beiden Dampfcylinder von 840 bezieh. 455^{mm} Durchmesser und 1066^{mm} Hub waren mit den Plungerkolben der hinter ihnen liegenden Condensatoren direkt verbunden. Das gleichzeitig als Antriebscheibe auf der Mitte der Kurbelwelle sitzende Schwungrad hatte 4^{m},400 Durchmesser und 700^{mm} Breite.

Jeder Cylinder arbeitet mit nur einem Excenter für die Dampfvertheilung; dasselbe bethätigt, wie aus Fig. 7 bis 10 Taf. 26 ersichtlich, je zwei an den unteren Enden jedes Cylinders dicht neben einander sitzende Schieber, von denen die beiden inneren im Gehäuse *I* Dampfeinströmung gestatten und die beiden äufseren im Gehäuse *K* als Auslafsschieber dienen.

Das Dampfeingangsventil befindet sich in der Mitte des Cylinders bei *B* und der ausströmende Dampf entweicht bei *C* in den grofsen Cylinder bezieh. den Condensator.

Während nun bei dem Hochdruckcylinder die bewährten *Wheelock*-Hähne nebst deren Auslösemechanismen beibehalten wurden, hat die Firma am grofsen Cylinder an Stelle der einfachen Hähne die in Fig. 8 und 10 Taf. 26 dargestellten Gitterschieber *M* angeordnet. Es sind dies rostartig gestaltete Flachschieber, welche auf ebensolchen Flächen der eingesetzten runden Gehäuse gleiten. An jedem Schieber sitzen neben zwei aufgegossenen Knaggen *N* durch Bolzen verbundene kleine Lenkstangen *h*, welche von den auf der Welle *k* befestigten Kniehebeln *i* bethätigt werden (1887 265 * 233).

Die Bewegung der Wellen *k* erfolgt durch den Steuerungsmechanismus in folgender Weise:

An dem oberen Theile des auf der Welle *i* (Fig. 9 Taf. 26) des Auslafsschiebers aufgekeilten Hebels *P* greift die Excenterstange; auf seiner rechten Seite ist der Hebel durch Bolzen *s* mit einer Gabel *Q* gelenkig verbunden, deren gerader Arm innen mit einem aufgeschraubten vorspringenden Stücke *m* armirt ist. Gegen diesen Vorsprung legt sich der hakenförmige Ansatz eines kleinen Stahlwürfels *p*, der auf einer ebenfalls um *s* drehbaren cylindrischen Stange *n* gleitet. Ein auf der Stange des Einlafsschiebers sitzender zweiarmiger Hebel *R*, mit dem Würfel *p* durch zwei seitlich an demselben angebrachte Zapfen verbunden, trägt an seinem unteren Ende ein Gegengewicht *S*, welches sich auf eine Spiralfeder stützt, und der mittels Stange vom Regulator bethätigte Hebel *T* dreht sich leicht auf der Achse des Einströmschiebers und ist an seiner Nabe mit zwei Nasen *q* und *r* versehen, auf denen der sichelförmige Arm der Gabel *Q* liegt. Wenn sich nun die Gabel hebt, so entfernt sich der auf ihr sitzende Vorsprung von dem hakenförmigen Ansatze des Würfels *p*, das Gegengewicht *S* und die Feder ziehen den Hebel *R* nach unten, die Achse des Einlafsschiebers dreht sich und die mit ihr verbundenen Einlafsschieber schliefsen den Dampfdurchlafskanal je nach der Stellung des Regulators früher oder später.

Die Wiedereröffnung erfolgt in Verbindung mit dem Würfel *p*, wenn sich die Gabel *Q* in der entgegengesetzten Richtung bewegt; das Gegengewicht hebt sich dann und die gespannte Feder bewirkt wieder den darauffolgenden schnellen Dampfabschlufs. Wenn der Regulatortreibriemen reifst oder herunterfällt, kommt der Vorsprung *r* mit dem sichelförmigen Arme der Gabel *Q* in Berührung, hält denselben gehoben und schliefst damit den Einlafsschieber.

Eine für beschränkte Räumlichkeiten vorzüglich geeignete senkrechte Dampfmaschine mit dreifacher Expansion und Condensation hatte *Guillaume Rebourg* in Paris ausgestellt.

Dieser Motor zeichnet sich durch grofse Einfachheit, geringe Wartung und billigen Ankaufspreis anderen Motoren gegenüber vortheilhaft aus und genügt dabei sowohl in ökonomischer Beziehung, als auch in Bezug auf Leistungsfähigkeit allen Anforderungen. Der Kohlen-

verbrauch soll bei 10 bis 12at Kesseldruck 0,65 bis 0k,70 für die indicirte HP betragen.

Fig. 11 und 12 Taf. 26 stellen den Motor dar.

Der Kolben, aus zwei durch eine Stange solid verbundenen Theilen bestehend, trägt drei Reihen elastischer Ringe für den Hoch-, Mittel- und Niederdruckcylinder. Der vom Kessel kommende hochgespannte Dampf strömt beim Ingangsetzen der Maschine durch einen mit drei Oeffnungen versehenen Hahn *J* über einen cylindrischen Schieber *D* direkt durch den Kanal *m* in den Mitteldruckcylinder, entweicht nach vollbrachter Arbeit durch denselben Kanal, den Muschelschieber *E* und Kanal *n* in den grofsen Cylinder und geht von hier in den Condensator.

Eine Luftpumpe *F* dient zum Ansaugen des condensirten Dampfes, während eine zweite Pumpe *G* kaltes Wasser in die Röhren des Condensators drückt. Beide Pumpen werden durch die am grofsen Kolben befestigten Stangen *l* und eine Speisepumpe *H* durch die verlängerte Schieberstange bethätigt.

Die Schwungradwelle bewegt sich in dem durch eine kugelförmige Kappe geschlossenen Raume *R*; an letzterer sitzen die Deckel der Schwungradwellenlager mit aufgeschraubten Schmiergefäfsen und ein am Ende der Schwungradwelle befestigtes Schmiergefäfs versorgt durch angebrachte Bohrungen auch den Kurbelzapfen mit Oel.

Der Vertheilungsschieber für den vom Kessel kommenden hochgespannten Dampf hat die cylindrische Form eines gewöhnlichen Kolbens und ist von einem federnden Stahlringe umgeben. Der mit 12 bis 14k Spannung in den Hochdruckcylinder strömende Dampf entweicht mit ungefähr 6k Spannung in den Schieberkasten des grofsen Cylinders, geht dann durch den Kanal *m* des Muschelschiebers, wie beim Ingangsetzen der Maschine, in den ringförmigen Theil zwischen Mitteldruckcylinder und Kolben, entweicht beim Heruntergehen des Kolbens durch den Schieber *E* in den unteren Theil des grofsen Cylinders und geht dann in den Condensator.

Der behufs Verminderung der Reibung entlastete Schieber *E* gleitet mit seinem Rücken auf einer in dem kastenförmigen Ansatze *t* des Schieberkastendeckels geführten Metallplatte; zwischen letzterer und dem Flansch des in dem Kasten *t* liegenden Rahmens *s* befindet sich zur Erzielung eines dampfdichten Abschlusses eine Asbestpackung, welche durch eine mittels Druckschraube gespannte Stahlfeder zusammengeprefst wird. Etwaiger über den Schieber tretender Dampf entweicht durch die im Rücken desselben angebrachten kleinen Löcher *o*.

Die zum Betreiben der Speisepumpe verlängerte Schieberstange ist auf der Schieberseite durch eine Metallpackung abgedichtet, welche aus zweitheiligen weichen Metallringen besteht, die mittels der unter 45° aufgeschnittenen Bronceringe auf den Umfang der Stange geprefst werden; die Stopfbüchse ist durch einen Asbestring und die über dem

Pumpencylinder liegende Stangenführung durch eine umgestülpte Ledermanschette abgedichtet. Die zu beiden Seiten des Hochdruckcylinders angeordneten Pumpen sind einfach wirkend und besitzen je einen in dem Maschinengestelle eingesetzten Broncecylinder. Die Saugventile sind durch vier in senkrechter Richtung bewegliche Rothgufsklappen gebildet, welche durch kleine Federn auf einen zwischen Maschinengehäuse und Saugrohr eingeklemmten Ventilsitz gedrückt werden. Auch das Kolbenventil besteht aus einer senkrecht aufsteigenden und durch eine Feder aus Kupfer regulirbaren Klappe, welche sich auf den im Pumpencylinder eingebauten Ventilsitz legt. Die Pumpenstangen sind am Cylinder durch eine gewöhnliche Packung, an der Pumpe durch eine Ledermanschette derartig abgedichtet, dafs kein Wasser in den Dampfcylinder eintreten kann. Die mit den Pumpen in Verbindung stehenden Windkessel sichern einen constanten Wasserabflufs.

Der Condensator hat doppelte Circulation; das eintretende Wasser geht nach dem Durchfliefsen eines oberen Rohrbündels in entgegengesetzter Richtung durch das untere Rohrbündel und wird dann von der Pumpe *F* angesaugt. An den offenen Enden des den Condensator bildenden einfachen rechteckigen und gufseisernen Kastens sind gleichzeitig mit den Verschlufsdeckeln zur Aufnahme von Messingröhren bestimmte durchlochte Platten angeschraubt; auch befindet sich am Condensator ein regulirbares Einspritzventil.

Der Kurbelzapfen läuft in Messinglagern, welche den doppelten Durchmesser zur Länge haben und der dieselben umfassende Stangenkopf hat die Kopfform der Kurbelstange einer Schiffsmaschine; das kleine gegabelte Ende der Kurbelstange geht in Oel und ist mit dem verstärkten Ende der Kolbenstange scharnierartig verbunden. Der dichte Verschlufs der über der Kurbel sitzenden Kappe wird durch einen in schwalbenschwanzförmigen Rillen liegenden Kautschukring erreicht. Der mit 3 Oeffnungen versehene Hahn *J* vermittelt die direkte Einströmung von hoch gespanntem Dampfe in den Schieberkasten des grofsen Cylinders, wenn die Maschine bedeutende Leistungen entwickeln soll oder aber auch, wie oben bemerkt, beim Ingangsetzen der Maschine, wenn die Kurbel in ungünstiger Stellung liegt. Soll die Maschine ganz regelmäfsig arbeiten, dann empfiehlt es sich, vor das Vertheilungsexcenter auf der Schwungradwelle einen Centrifugalregulator anzubringen, der ein vor dem Dampfvertheilungshahn *J* gelegenes Einströmventil bethätigt.

Dieser Regulator ist bei der vorliegenden Construction durch eine über der Schwungradwelle liegende Feder gebildet, welche während des Betriebes durch die Centrifugalkraft gespannt wird. Die hierbei auftretenden Bewegungen werden auf einen Hebel übertragen, welcher durch eine Stange mit dem auf der Spindel des Einströmventils sitzenden Hebel verbunden ist und die Regulirung der Geschwindigkeit bewirkt.

Es ist aus dem Obigen zu ersehen, dafs der Dampf gegen die unteren Kolbenflächen mit hoher bezieh. niederer und auf die obere Kolbenfläche mit der mittleren Spannung drückt.

Nach vielfachen angestellten Versuchen ergeben sich die günstigsten Leistungen, wenn das Excenter die Vertheilung des Dampfes so regelt, dafs derselbe unten mit 0,44 und oben mit 0,70 Füllung arbeitet. Der dabei auftretende Gegendruck ist für die Bewegung nicht ungünstig und mildert die Stöfse, wobei noch zu berücksichtigen ist, dafs das Eigengewicht der Kolbenstange und der Kolben zur Wirkung des mittleren Dampfdruckes hinzukommt. Nach den Ergebnissen einer Anzahl von abgenommenen Diagrammen ist es zweckmäfsig, das Volumen des hoch gespannten Dampfes zu $^1/_3$ von dem des mittleren Druckes und dieses wieder zu $^1/_3$ von dem Volumen des Niederdruckdampfes zu nehmen, so dafs sich die Volumina verhalten wie 1 : 3 : 9.

Die ausgestellte 8pferdige Maschine hatte die nachfolgenden Dimensionen:

Durchmesser des Hochdruckcylinders 86^{mm}.
„ „ Mitteldruckcylinders 225^{mm}.
„ „ Niederdruckcylinders 270^{mm}.
Umdrehungen in der Minute 400. Kolbengeschwindigkeit 2^{m}.
Durchmesser der Speisepumpe 20^{mm} und 48^{mm} Hub.
„ „ Luft- und Kaltwasserpumpe 72^{mm}.
„ „ Saug- und Druckrohre 50^{mm}.

Die Schwungradwelle ist 56^{mm} stark und das auf ihr befestigte Schwungrad hat 800^{mm} Durchmesser und 140^{mm} Breite.

Die Maschinen werden auch ohne Condensationseinrichtung und in der Stärke von 3 bis 60 HP gebaut. Auch über 60 HP Leistungsfähigkeit lassen sich derartige Motoren vortheilhaft verwenden, nur arbeiten dieselben dann mit doppelter Kurbel. Namentlich für die Zwecke der sich immer mehr entwickelnden Kleinindustrie scheint die Maschine der geeignetste Motor zu sein. (Fortsetzung folgt.)

Neuerungen an Elektromotoren (Dynamomaschinen).

(Patentklasse 21. Fortsetzung des Berichtes Bd. 273 S. 289.)[1]

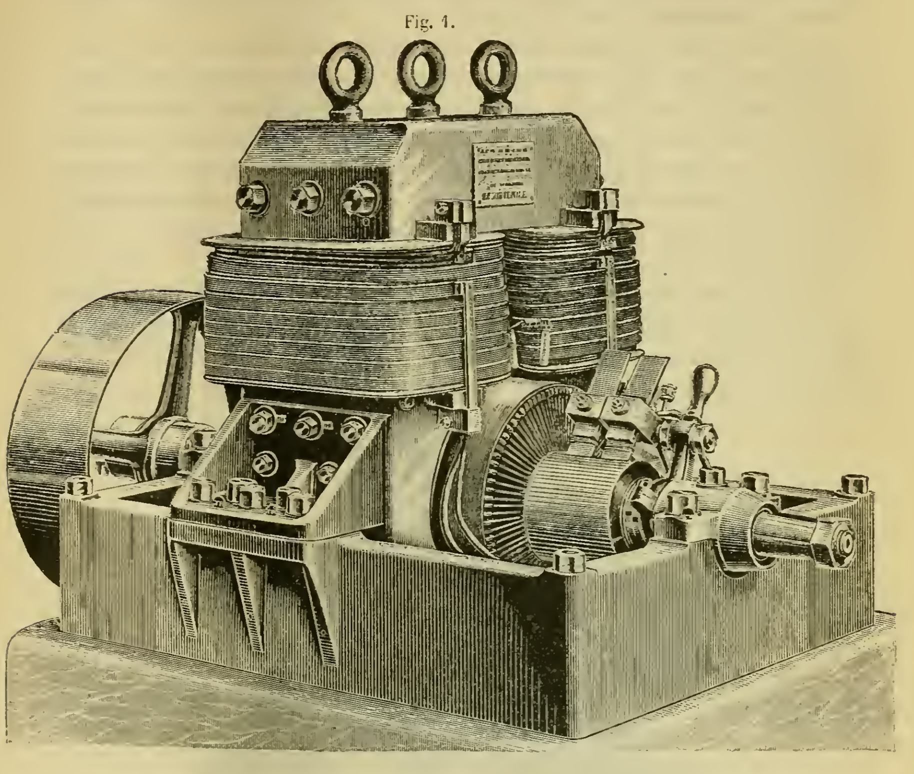
Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 25 (Heft 12).

1) Die von der *India-Rubber*, *Gutta-Percha und Telegraph Works Co.* mit besonderer Rücksicht auf geringe Erhitzung gebaute, für die englische Admiralität bestimmte Maschine (sogen. *Silvertown-Dynamo*) ist in den Fig. 1, 2 und 3 in Ansicht, Quer- und Längenschnitt skizzirt. Sie ist eine gewöhnliche *Gramme*-Maschine mit nach einwärts gerichtetem Hufeisenmagnete und wird auf den englischen Kriegsschiffen unmittelbar

[1] Vgl. auch Pumpanlage 1889 **274** * 411. *Wood* 1889 **274** 414. *Kennedy* 1889 **273** 384. *Allgem. Elektricitätsges.* 1889 **274** * 503. *Schulze* 1889 **273** 574.

an eine *Willans*-Maschine angekuppelt. Der Ankerkern besteht aus nacktem Eisendrahte von $0^{mm},787$ Durchmesser, der auf einen sternförmigen mit Seitenflanschen versehenen Metallkern aufgewickelt ist; die Zwischenräume zwischen den Armen desselben werden beim Aufwickeln des Drahtes mit quadrantförmigen Holzkeilen ausgefüllt, damit die Wickelung, welche auf einer besonderen Drehbank ausgeführt wird,

Fig. 1.



eng und vollkommen cylindrisch ausfällt. Der Anker wird mit der Hand gewickelt und besteht aus 160 Windungen 19strähnigen Kabels Nr. 16, dem ein rechteckiger oder besser etwas trapezförmiger Querschnitt gegeben ist, damit die Zwischenräume zwischen den Windungen so gering als möglich ausfallen. Der Stromsammler hat 80 Abtheilungen; der Widerstand des Ankers in kaltem Zustande beträgt 0,018 Ohm.

Die Magnete sind von weichem, ausgeglühtem Schmiedeeisen hergestellt, haben 645^{qc} Querschnitt und sind an den Polstücken in der Mitte auf 420,7, an den Enden auf $422^{mm}.3$ ausgebohrt. Die Nebenschlufswickelung ist möglichst nahe dem Kerne angebracht und besteht aus 20 Lagen von ($2^{mm},11$) Draht, jede Lage zu 74 Windungen; die Gesammtzahl der Windungen auf beiden Schenkeln ist 2960; der Widerstand, welcher kalt 18,6 Ohm beträgt, steigert sich bei 6stündigem

Betriebe auf 20,7 Ohm; die erregende Kraft der Nebenwickelung ist 11400 Ampère-Windungen. — Die Hauptwickelung besteht aus Kupferstreifen von $19 \times 6^{1}/_{3}$ mm, in 14 Windungen auf jedem Schenkel; der Widerstand derselben ist 0,006 Ohm, die erregende Kraft 5712 Ampère-Windungen. — Die Leistung der Maschine bei 460 Umdrehungen in der Minute ist zu 200 Ampère mit 80 Volt Klemmerspannung angenommen (*Industries*, 1889 * S. 90).

2) Die *House to House Electric Supply Company* hat in ihrer Lichtcentralstation bei West Brompton Dynamomaschinen nach dem englischen Patente von *Lowrie und Parker* (1888 Nr. 12907) angewendet. Es sind dies mehrpolige Wechselstrommaschinen; sie sind für eine Leistung von 100000 Watt berechnet; der Strom im Anker übersteigt nicht 2000 Ampère auf den Quadratzoll englisch (6qc,5); die Spannung beträgt 2000 Volt und die Zahl der Stromwechsel ist 10000 in der Minute, bei 380 Umdrehungen in der Minute.

Die *Lowrie-Parker*-Dynamo (Fig. 4 bis 8) hat einen feststehenden Anker und sich drehende Elektromagnete; jedoch ist, abweichend von *Mordey's* Maschine (1888 270 * 114) derselben Art, sehr viel Eisen im Anker verwendet. *Lowrie* hält den Gebrauch von Ankern ohne Eisen

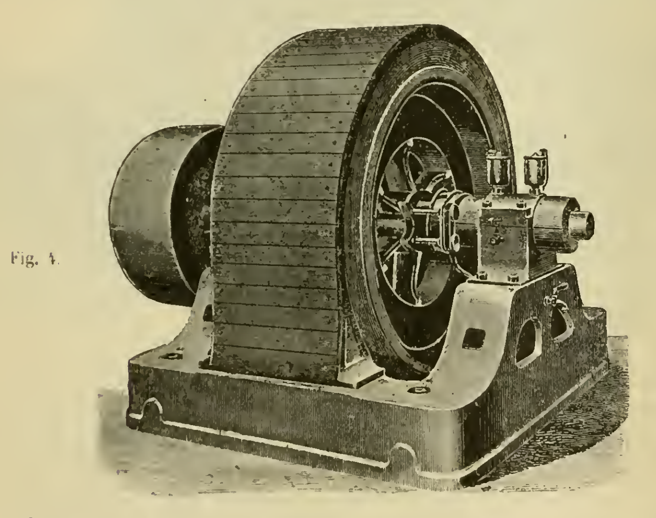


Fig. 4.

unvortheilhaft, weil der schnell umlaufende Magnet bestrebt sein müsse, den kräftigsten Theil des magnetischen Feldes aus der Stellung der gröfsten Wirksamkeit herauszudrehen. — Eine wesentliche Eigenthümlichkeit der Maschine ist, dafs der gröfste Theil des Kupfers des Ankers (nahezu 87 Proc.) in dem wirksamen Theile des Feldes liegt, da nur der kleinere Theil der Spulen, nämlich die parallel zur Drehungsrichtung liegenden Windungen, wirkungslos ist, wodurch die Maschine einerseits wenig Kupfer erfordert, andererseits äufserst wirksam ist.

Der Anker besteht aus einem grofsen aus Eisenblechscheiben zusammengesetzten Ringe von $1^{m},52$ Durchmesser und 127^{mm} Breite, an dessen innerer Fläche die Kupferspulen mit Hilfe von Holzleisten festgehalten werden, welche an das äufsere Gestell der Dynamo angeschraubt sind. Diese Spulen sind auf Holzkerne gewickelt, die in der Richtung des Halbmessers der Maschine etwas concav gestaltet sind; das Kupfer wird in Streifen von $9{,}53 \times 1^{mm}$ Querschnitt verwendet, die durch geflochtene, mit Schellack getränkte Baumwolle isolirt sind; jede Spule hat etwa 30 Windungen. Das äufsere Ende jedes Streifens ist mit dem inneren Ende der nächsten Spule in Reihenschaltung verbunden. Es liegen 28 solche Spulen (Fig. 5) auf der Fläche des Ankers; die Enden derselben sind innerhalb des Maschinengestelles nach zwei Polklemmen geführt, welche innerhalb eines kleinen Schrankes im Mantel der Maschine liegen. Aufserdem ist eine Verbindung mit einer einzelnen Spule hergestellt, von der aus alle Messungen mit Ampère- und Voltmeter gemacht werden. Der Bau des feststehenden Ankers mit dem äufseren Eisenringe ist sonach sehr stark und unveränderlich, ein Biegen oder Verschieben, wie es bei stehenden sowohl wie bei sich drehenden Ankern, welche mit einfach aufgelegten Streifen versehen sind, vorkommt, ist unmöglich. Alle hoher Spannung ausgesetzten Verbindungen liegen innerhalb des Maschinenrahmens, und die beiden Klemmen befinden sich innerhalb des Mantels der Maschine, so dafs die Arbeiter vor elektrischen Schlägen gesichert sind, wenn sie nicht etwa den Mantel aufschrauben.

Die Magnete, ebenfalls 28, sind auf die Mantelfläche eines $63^{mm},5$ starken schmiedeeisernen, ohne Schweifsung aus einem Stücke hergestellten Ringes sicher aufgeschraubt. Die Magnetkerne haben rechteckigen Querschnitt mit abgerundeten Ecken (Fig. 6), um die Wickelung zu erleichtern, doch ist das äufsere Ende mit scharfkantigen, flanschenartig vorstehenden Ecken (Fig. 8) versehen, welche als Träger für die Ränder der Spulen dienen. Mittels zweier T-förmigen Bolzen ist jeder Kern auf dem Ringe befestigt (Fig. 7). Die Speichen, welche den Ring tragen, treten abwechselnd an die Magnete, so dafs sie nicht eine magnetische Kurzschliefsung der Kerne verursachen. Die Magnete sind mit Draht Nr. 8 ($4^{mm},19$) gewickelt und nehmen einen erregenden Strom von 8 Ampère auf.

Ein besonderer Vorzug dieser Maschine besteht noch darin, dafs bei eintretender Erwärmung ihre elektromotorische Kraft zunimmt, weil die Magnete durch die Ausdehnung des Ringes dem Anker genähert werden, so dafs die Stärke des magnetischen Feldes wächst, während bei anderen Anordnungen das Gegentheil eintritt.

Die Lagerung der Welle ist äufserst sorgfältig ausgeführt; die Lager sind jedoch zur gröfseren Sicherheit gegen Heifslaufen mit Wassermänteln umgeben, durch welche ein beständiger Strom kalten Wassers

geleitet werden kann. Die Lager sind zweitheilig; die Unterschalen können im Falle einer Ausbesserung oder Auswechselung gedreht und herausgezogen werden, ohne dafs die Welle herausgenommen werden mufs. Die Lager sind 508^{mm} lang; eines derselben hat Stellringe, um seitliches Spielen zu begrenzen, sie haben zwei Nuthen zum Auffangen des ablaufenden Oeles, welches sich in einem Behälter sammelt und wieder verwendet wird.

Der erregende Strom wird jeder Dynamo von einer kleinen *Elwell-Parker*-Dynamo geliefert, die von der grofsen Dynamo aus betrieben wird. Rings um die Maschine befindet sich ein 150^{mm} über den Fufsboden erhöhter gut isolirter Raum.

Auf der oben genannten Centralstation sind drei wagerechte Verbund-Dampfmaschinen von je 250 IP, mit 381^{mm} Durchmesser des Hochdruckcylinders, 635^{mm} Durchmesser im Niederdruckcylinder und 762^{mm} Kolbenhub aufgestellt. Jede der drei Maschinen besitzt ein 4^{m},27 im Durchmesser haltendes Schwungrad, von jedem derselben wird die Kraft durch sieben Hanfseile von je 38^{mm} Durchmesser auf je eine Dynamo übertragen.

Sämmtliche Leitungsdrähte sind unterirdisch nach dem Mefszimmer geführt und an einem aus Porzellan hergestellten auf Ebonit befestigten Schaltbrette vereinigt, auf dessen Rückseite alle Verbindungen liegen, so dafs es unmöglich ist, diese mit hoher Spannung behafteten Verbindungen zufällig zu berühren. Die Verbindung zwischen den Dynamo und den Hauptleitern wird mit Hilfe von Verbindungsblöcken (Fig. 10) bewirkt, die vier vorstehende Messingstöpsel haben, welche in Porzellannäpfe (Fig. 9) eingesteckt werden; wegen des Abstandes der Stöpsel von einander ist es nicht möglich, eine der Dynamo in Kurzschlufs zu bringen. Jede der drei Dynamo läfst sich auf jede Leitung schalten.

Die Regulirung der Dynamo findet innerhalb 1 Proc. Abweichung statt mit Hilfe des *Lowrie-Hall*-Regulators (vgl. *Electrical Engineer*, Bd. 2 * S. 283 und 319), welcher darauf beruht, dafs ein vom Wechselstrome durchflossener langer Eisendraht sich bei der Erhitzung ausdehnt und durch seine hierbei eintretende Durchbiegung ohne jede Reibung einen Contacthebel bewegt, der einen elektrischen Strom auf dem einen oder einem anderen Wege sendet und dadurch einen in den erregenden Stromkreis eingeschalteten Flüssigkeitswiderstand abändert.

Es ist noch eine interessante von *Lowrie* herrührende Einrichtung zur beständigen Prüfung der Isolirung der unterirdischen Hauptleitungen vorhanden. In jedem, hochgespannte Wechselströme aufnehmenden Leiter wird eine bestimmte statische Ladung erzeugt, die bei vollkommener Isolirung nur an den Polklemmen der Dynamo zur Erde entweichen kann. Diese Ladung wird hier benutzt, um, sobald die Polklemme des Schaltbrettes mit der Erde verbunden wird, in einer luftleeren, in einer dunkeln Büchse angebrachten Röhre eine Glüherschei-

nung hervorzubringen, deren Stärke durch ein Guckloch der Büchse beobachtet werden kann und auf die Güte der Isolirung der Leitungen schliefsen läfst.

Die Hauptleitungen sind in unterirdisch verlegten Eisenröhren von 76, 102 und 127^{mm} untergebracht. Für alle Rohrsorten kommen Verbindungsstücke von derselben Gröfse zur Verwendung, so dafs auch die Strafsenbüchsen alle gleich grofs sind. Die Isolirung der Leiter (nach *Tatham*'s Weise) ist die höchste bisher erreichte; sie mifst 32000 bis 43000 Megohm für 1 englische Meile bei Prüfung unter Wasser und besteht aus neun Lagen Flechtschnur, mit einer patentirten Lösung getränkt; die Kabel sind alsdann mit Blei überzogen und schliefslich mit Hanf umwickelt. Die Kabel werden in fünf Normalgröfsen, für 2000, 1500, 1000, 500 und 250 sechzehnkerzige 50-Watt-Lampen in 1^{km},6 Entfernung bei einem Verluste von 2 Proc. angefertigt. Die letzte Kabelsorte ist aus Fabrikationsrücksichten die kleinste.

Die angewendeten Stromumsetzer (Transformatoren) sind theils stehend, theils liegend (Londoner *Electrical Engineer*, 1889 * S. 89).

3) Bekanntlich werden Commutatorstäbe, welche einen zur Achsenrichtung rechtwinkeligen Ansatz *a* (Fig. 11 und 12) haben, entweder aus einer sehr kupferreichen Legirung gegossen, oder aus einem Kupferstreifen und einem Stücke Legirung zusammengelöthet. Die ersteren stehen in ihrer Leitungsfähigkeit dem Kupfer nach und letztere haben ungleiche Leitungsfähigkeit in ihren Theilen, sind aufserdem kostspielig in der Herstellung. Um beide Uebelstände zu vermeiden, stellt *C. E. Billings* in der *Billings und Spencer Co.* in Hartford diese Stäbe aus gehämmertem Kupfer her. Er verwendet dazu Rundkupfer, welches zunächst flach gezogen, dann auf Länge geschnitten und annähernd nach der gewünschten Form umgebogen und schliefslich mittels Fallwerk in die genaue Form geschlagen wird.

Diese aus reinem Kupfer bestehenden Stäbe haben den Vortheil, dafs ihre Fasern durchweg in der Längsrichtung liegen und die Leitungsfähigkeit eine gleichmäfsige ist (*American Machinist* vom 10. Januar 1889 * S. 3).

4a) Die *Gleichstromdynamo*, *Type „Δ“*, von *Ganz und Comp.* in Budapest, seit 1887 gebaut, ist eine zweipolige Maschine mit Trommelanker. Fig. 13 zeigt eine solche in der Ansicht.

Die Schenkel der Elektromagnete derselben bestehen aus Schmiedeeisen und sind in den Fundamentkasten der Maschine eingegossen; deshalb und weil die Fasern der Kerne in der Richtung der magnetischen Kraftlinien laufen, ist der magnetische Widerstand gering.

Es ist ferner darauf Bedacht genommen, die Umdrehungsgeschwindigkeit möglichst zu verringern und die Leistung auf die Gewichtseinheit möglichst zu erhöhen, so dafs ein hoher wirthschaftlicher Nutzeffect bei verhältnifsmäfsig vermindertem Kraftaufwande sich ergibt. In Ver-

bindung mit letzterem Umstande steht die geringe Erwärmung der Maschine, während sonst bei Maschinen mit hohem Nutzeffecte das

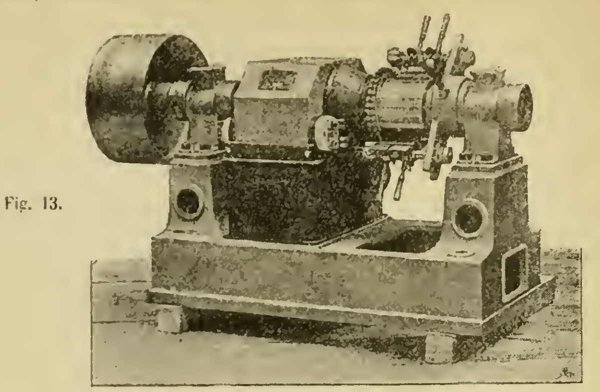


Fig. 13.

Gegentheil der Fall ist. — In Folge der geringen Umdrehungszahl kann die Maschine in den meisten Fällen durch eine einzige Riemenübersetzung betrieben oder unmittelbar mit der Dampfmaschine gekuppelt werden.

Der Anker dieser Δ-Dynamo hat noch die Anordnung von 1885: der Kern besteht aus $0^{mm},5$ starken, von einander durch Papier isolirten Eisenblechscheiben; in den Umfang dieser Trommel sind sehr tiefe und schmale Rinnen (Fig. 14) eingehobelt, welche zur Aufnahme der Bewickelung, die hier gewöhnlich aus Drähten besteht, dienen (Fig. 15). Die Trommel kann hierdurch genau rund laufend hergestellt und die Dicke der Luftschicht zwischen ihr und den Magneten auf 2 bis $3^{mm},75$ verringert werden, so dafs der magnetische Widerstand, sowie die Erwärmung der Polschuhe gering ausfallen.

Der Stromsammler hat sehr lange kupferne Streifen, mit welchen die von der Trommel kommenden Verbindungsdrähte durch je zwei Schrauben verbunden sind. Die Köpfe derselben sind durchbohrt und durch die Löcher der beiden zusammengehörenden Schrauben ist ein Draht gesteckt, dessen Enden alsdann umgebogen sind, um ein Lösen der Schrauben zu verhindern.

Je nach der Gröfse der Maschine sind eine bis drei Bürsten auf einem Bolzen befestigt; jede derselben kann für sich mittels eines kleinen Handgriffes beliebig gegen den Stromsammler geprefst werden, aufserdem kann man mit Hilfe eines gröfseren Handgriffes den ganzen Bürstenständer nach Bedarf ein- und feststellen.

Um die Ankerwelle magnetisch zu isoliren, sind bei kleineren Maschinen die Lagerständer aus Bronze hergestellt, während bei gröfseren Maschinen die mit Bronzeschalen versehenen gufseisernen Lagerständer eine Zinkplatte als Unterlage erhalten und durch Metallschrauben auf der Grundplatte befestigt werden.

Lauf. Nr.	Δ-Dynamo	Nr. 0		Nr. 1		Nr. 2		Nr. 3		Nr. 4	Nr. 5
1	Maximale Leistung in Watt	1800	1650	3600	3300	7200	6600	10 800	11 000	22 000	44 000
2	„ Stromstärke in Ampère	30	15	60	30	120	60	180	100	200	400
3	Klemmenspannung in Volt	56—60	100—110	56—60	100—110	56—60	100—110	56—60	100—110	100—110	100—110
4	Tourenzahl in der Minute	1400		900		700		600		500	375
5	Länge der Grundplatte in mm	680		800		1055		1180		1390	1750
6	Breite „ „ „ „	350		435		520		570		720	1000
7	Höhe der Dynamo vom Boden in mm	430		580		700		780		900	1200
8	Diameter der Riemenscheibe „ „	160		270		400		500		650	700
9	Breite „ „ „ „	100		130		200		200		250	350
10	Diameter des Commutators „ „	110		130		156		170		170	260
11	Länge „ „ „ „	80		90		130		126		134	178
12	Anzahl der neben einander liegenden Bürsten	1		1		2		2		2	3
13	Gesammtgewicht der Maschine in k	240		490		810		1150		2100	4400
14	Elektrischer Wirkungsgrad in Procent	90,0	89,5	91,3	91,2	93,5	93,2	93,6	94,5	95,2	96,1
15	Commercieller Wirkungsgrad in Procent	80,5	79,5	84,7	84,0	88,6	88,0	89,0	89,9	92,0	93,6
16	Anzahl der 16 kerzigen Glühlampen à 56 Watt, rund	31	28	63	56	126	113	190	188	378	756
17	„ „ 16 „ „ à 48 „ „	35	31	69	63	140	125	210	208	415	830
18	Breite der Rinnen in der Armatur in mm	4,0	3,4	5,0	4,2	6,3	5,0	7,0	6,0	6,3	6,3
19	Tiefe „ „ „ „ „ „ „	12,5	12,5	15,0	16,0	13,5	15,0	16,0	18,0	25,0	25,0
20	Energieverlust in den Kupferdrähten des Ankers in Watt	47	45	122	108	230	216	390	360	610	1120
21	Intensität des magnetischen Feldes des Ankers in C. G. S.	13 200	13 900	12 800	13 400	14 400	13 700	14 700	14 000	13 990	15 100
22	Energieverlust in der Magnetschenkel-Bewickelung in Watt	154	150	225	210	280	270	360	300	520	670
23	Gesammtgewicht des Kupferdrahtes der Dynamo in k	10,8	11,3	23,6	20,2	39,1	33,4	59,7	58,8	113	258
24	Leistung für 1 k des Gesammtgewichtes in Watt	7,5	6,9	7,4	6,8	8,6	7,9	9,4	9,6	10,5	10,0
25	„ „ 1 k „ Gesammtkupfergewichtes in Watt	167	146	153	163	184	197	181	187	195	171
26	„ „ 1 k „ Ankerkupfergewichtes „ „	790	920	600	580	710	720	570	670	600	650
27	Watt für 1 effective HP	600	590	620	610	650	650	650	660	680	690
28	Anzahl der 16 kerzigen Glühlampen à 56 Watt für 1 HP bei 5 Procent Leitungsverlust	10,6	10,4	11,3	11,0	11,9	11,6	11,9	11,8	12,1	12,4
29	Anzahl der 16 kerzigen Glühlampen à 48 Watt für 1 HP bei 5 Procent Leitungsverlust	11,9	11,3	12,5	12,2	13,2	12,9	13,2	13,1	13,3	13,6
30	Erforderliche Pferdekräfte bei voller Lampenzahl und 5 Procent Leitungsverlust	2,93	2,7	5,55	5,1	10,6	9,7	15,9	15,9	31,1	61,0

Bemerkungen zur Δ-Dynamo-Tabelle.

Zu lauf. Nr. 1. Bei 60 bezieh. 110 Volt Klemmenspannung.
„ „ „ 16 u. 17. Aus den maximalen Ampère für Lampen von 56 bezieh. 100 Volt gerechnet.
„ „ „ 20. Im stationären Zustande.
„ „ „ 21. Bei 60 bezieh. 110 Volt Klemmenspannung.
Zu lauf. Nr. 22. Im stationären Zustande.
„ „ „ 24, 25, 26, 27. Bei maximalen Ampère und 60 bezieh. 110 Volt Klemmenspannung.
„ „ „ 28, 29, 30. Lampen für 56 bezieh. 100 Volt Spannung.

(*Zeitschrift für Elektrotechnik*, 1889 * S. 76. *Mittheilungen des niederösterreichischen Gewerbe-Vereins*, 1889 * S. 6.)

Die Polklemmen, an welche die Leitungen angeschlossen werden, sind auf Porzellanplatten mit Holzunterlagen an einem der Magnete (Fig. 13) befestigt, ebenso auch die Klemmen für den Magnetisirungsstrom. Die Stirnflächen der Trommel sind mit einem starken Gewebe bespannt und die Magnetwickelungen mit Wachsleinwand umhüllt, um das Eindringen von Metallstaub u. s. w. zu verhindern. Um die Trommel gegen von oben herabfallende Gegenstände zu schützen, sind beide Magnetschenkel mit einer durchbrochenen Zinkplatte verbunden.

Ist die Dynamo unmittelbar mit der Dampfmaschine gekuppelt, so werden die Magnetschenkel in die gemeinsame Grundplatte eingegossen und die Dampfmaschine durch einen Zinkrost von der Grundplatte isolirt.

Diese Δ-Dynamo dienen mit 110 und 60 Volt Spannung sowohl zur unmittelbaren Beleuchtung als auch zur Erregung von Wechselstrommaschinen; mit höherer Spannung dienen sie für Bogenlampen und Kraftübertragung und, mit geringer Spannung, für galvanoplastische und andere Zwecke.

Die vorstehende Tabelle gibt die Hauptverhältnisse der gebräuchlichsten Gröfsen dieser Maschinen.

4b) Die *Wechselstrommaschine* von *Ganz und Comp.* in Budapest (1886 **261** * 497. 1887 **264** * 589. 1888 **268** 354), entworfen von *Zipernowski*, *Deri und Blathy*, unterscheidet sich in ihren jetzigen Ausführungen hauptsächlich dadurch von der älteren Maschine, dafs an Stelle der flach am inneren Umfang des feststehenden Ankers aufliegenden Spulen jetzt hervorstehende Spulen verwendet und dafs die Kerne der Feldmagnete aus einzelnen Platten hergestellt sind.

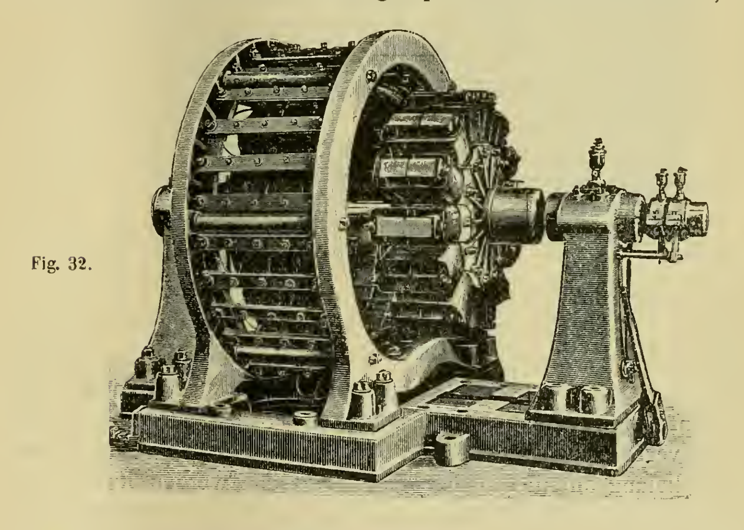
Fig. 31 gibt theilweise die Seitenansicht und theilweise verschiedene Querschnitte der Maschine. Um die Erhitzung zu vermeiden, sind die Feldmagnete aus U-förmig gestalteten Eisenplatten *F* zusammengesetzt, welche auf einander gelegt und um die auf der Welle befestigte Nabe so angeordnet sind, dafs sie einen Stern bilden; die Stöfse der verschiedenen Lager wechseln (siehe die punktirten Linien) dabei ab; diese einzelnen Platten sind durch isolirte Bolzen *B* mit der Nabe und unter einander verbunden. Die Spulen werden auf besonderen Formen hergestellt, dann über die Kerne geschoben und durch besondere Halter und Schrauben fest gehalten. Der feststehende Anker besteht aus ebenso viel einzelnen Theilen, als das Feld Arme besitzt, die am inneren Umfange des Gestelles der Maschine so befestigt sind, dafs jede einzelne leicht herausgenommen werden kann. Diese Theile haben T-förmigen Querschnitt; der mittlere, sehr kurze Schenkel *A*, von derselben Breite und Länge wie die Magnete, ist mit der Wickelung versehen. Die beiden ringförmigen Gestellwände werden durch starke Stehbolzen verbunden, zwischen denen eiserne Querstücke liegen, an denen die Ankerstücke befestigt sind. In der Fig. 31 ist bei *1* ein Schnitt dicht an der Gestellwand gegeben, um die Befestigung der Querträger zu

zeigen; bei *II* ist einer der letzteren und die Platten des Ankerkernes, endlich bei *III* die Befestigungsart des Ankerkernes gegen die Querträger zu sehen. Die Ankerplatten werden durch gerippte Bronzeplatten und isolirte Bolzen zusammengehalten; in gröfseren Ankern werden auch dazwischen Bronzeplatten eingefügt und dienen zur Aufnahme der Bolzen, mit welchen das Ankerstück an den Trägern befestigt ist (Querschnitt *III*). Bei gröfseren Ankern werden aufser den Endplatten auch noch Zwischenplatten angewendet.

Bei den neuesten Maschinen ist die Einrichtung getroffen, dafs die Magnete mit Welle aus dem Anker herausgezogen werden können, wie dies in Fig. 32 dargestellt ist. Die Antriebscheibe mufs vorher von der Welle entfernt werden; dann wird die Welle mit allen darauf sitzenden Theilen und mit dem einen Lagerbocke seitlich verschoben, zu welchem Zweck in dem Ansatze der Grundplatte eine mit Hilfe eines Ratschhebels zu drehende Schraubenspindel gelagert ist, deren Mutter am Lagerbock festsitzt.

Die in Fig. 32 abgebildete Maschine ist für eine Leistung von 80^{k}-Watt bestimmt; sie hat 14 Magnetpole und 14 Ankerstücke, welche

Fig. 32.

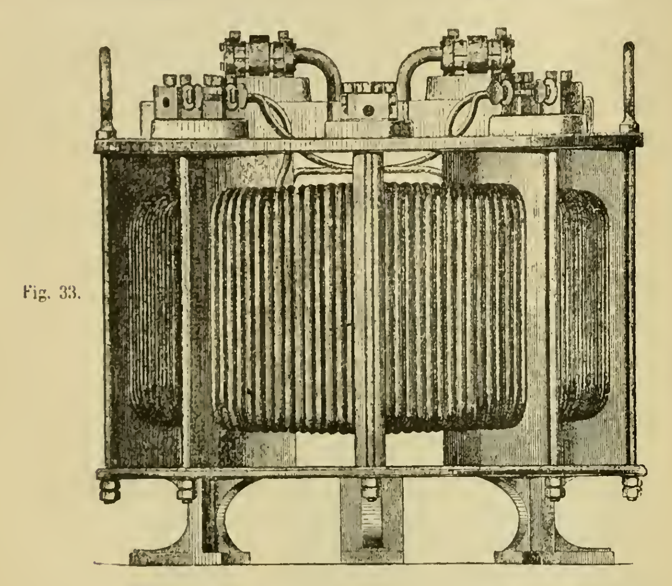


so verbunden werden können, dafs man entweder 2000 oder 4000 Volt Spannung und 40 bezieh. 20 Ampère Stromstärke erhält. Die Maschine macht 360 Umdrehungen in der Minute und 5040 Stromwechsel. Das Gesammtgewicht des Eisens in den Ankerkernen und Magneten ist etwa 1350^{k}, das des Kupfers etwa 422^{k}. Der Ankerwiderstand beträgt 1,038 Ohm bei einer Maschine von 2000 Volt Spannung. Der Widerstand der Feldmagnete mifst 3,24 Ohm; ein Strom von 28,7 Ampère ist zu voller Erregung erforderlich, was einen Verlust von 3,33 Proc. für die Erregung bedingt. Bei den angestellten Versuchen wurden zu-

nächst die Magnete nicht erregt; dann betrug bei der normalen Umdrehungszahl die Betriebskraft 4,07 IP; dann wurden die Feldmagnete erregt und dadurch eine Klemmenspannung von 2000 Volt erzeugt, aber der Strom wurde nicht vom Anker abgeleitet; da wurden 9,81 IP gebraucht, also 5,74 IP durch Foucaultströme und andere Verluste verzehrt.

4e) Einer der neueren Stromumsetzer (Transformatoren) von *Ganz und Comp.* ist in Fig. 33 abgebildet. Der Kern desselben besteht aus gegen einander isolirten, ringförmigen Eisenblechscheiben, welche durch gut gefirnifste Holzklammern zusammengehalten werden. Durch dieselben wird dieser Eisenkern in mehrere Abtheilungen getheilt, deren jede

Fig. 33.



eine primäre und eine secundäre Spule enthält, und zwar liegt erstere dem Kern zunächst. Die Holzklammern sind an beiden Enden durch starke Eisenscheiben von gröfserem Durchmesser als der Kern sammt Wickelung verbunden, so dafs das Ganze leicht und ohne Nachtheil für die Wickelung auf diesen Scheiben fortgerollt werden kann. Die Klemmschrauben sind auf Porzellanscheiben befestigt, die an einer der Eisenscheiben sitzen, während die andere Scheibe mit Füfsen versehen ist, worauf der Apparat bequem stehen kann (*Industries* vom 3. Mai 1889 * S. 425).

5) *R. Weber* in Leipzig gibt in seinem englischen Patent Nr. 16603 vom 2. December 1887 eine kleine, sehr kräftig wirkende Dynamo an, die besonders für den Betrieb einer Glühlampe bestimmt ist und vom Rade eines Velocipedes angetrieben wird. Um möglichst an Raum zu sparen, sind die Pole *C* des hufeisenförmigen Elektromagnetes *B* (Fig. 16 bis 19) innerhalb des Hufeisens nach einwärts gebogen, so dafs sie sich

zwischen den Magnetschenkeln und dem in der Mitte des Hufeisens gelagerten Anker *D* befinden. Der Kern des Ankers besteht aus aufeinander gelegten, jedoch von einander isolirten dünnen Eisenplatten von I-Form, welche auf die Welle aufgeschoben sind und zwischen ihren Flanschen die der Länge nach gewickelte Wickelung *E* aufnehmen. Die Ankerwelle *F* läuft in Metalllagern, welche in den am Elektromagnete befestigten Trägern *M*, *N* angebracht sind. Am unteren Ende trägt die Welle den Commutator *G*, gegen welchen sich die an den Polen des Elektromagnetes isolirt befestigten Bürsten *I* und *K* legen. Die Schmierung der Lager *a* und *b* erfolgt durch Röhrchen *e* und *i* von dem Oelbehälter *d* aus.

6) *S. C. Hanberg* in Kopenhagen gibt der in seinem englischen Patent Nr. 16790 vom 6. December 1887 angegebenen Dynamo einen Hufeisenmagnet von C-förmiger Gestalt (Fig. 20), um dessen mittleren Theil *A* die Wickelung angebracht ist, während zwischen den beiden Schenkeln der Anker umläuft. Dadurch, dafs die Entfernung *b-b* der letzteren gleich der Höhe *c-c* der Wickelung gemacht ist, wird die Herstellung der letzteren sehr vereinfacht.

7) *J. G. Statter* in West-Drayton (1888 268*359. 270 49), welcher in seinem früheren Patente ein Solenoid zur Regulirung der Dynamo verwendet, benutzt jetzt nach dem englischen Patent Nr. 17726 vom 24. December 1887 einen Centrifugal-Regulator, dessen Stellzeug auf die Bürsten einwirkt und dieselben auf dem Umfange des Commutators verschiebt, sobald sich der Widerstand bezieh. die Geschwindigkeit ändert.

8) *A. G. Waterhouse* in Hartford, Connecticut, gibt in dem englischen Patent Nr. 15388 vom 25. Oktober 1888 folgende in Fig. 21 schematisch dargestellte Einrichtung zur Regulirung der elektromotorischen Kraft in einem für den Betrieb von Glühlampen bestimmten Stromkreise. Vom Commutator *C* des Stromerzeugers gehen zwei Drahtleitungen aus. Die eine, Spule *F*, bildet einen Stromkreis um die Feldmagnete und durch einen äufseren Widerstand $F_1 F_2$ und den Arbeitsmagnet *W*. Ein zweiter Stromkreis *S* von hohem Widerstande enthält den Regulirungsmagnet *R*. Der um das eine Ende drehbare Hebel *D* ist am anderen Ende mit einem vorstehenden Stifte D_1 versehen, welcher einen oder mehrere Contactringe *T* trägt, durch die der Hebel *D* in elektrische Verbindung mit einer Reihe von Contactplatten *I* treten kann, die, vom unteren Ende angefangen, nach oben hin mit auf einander von oben nach unten folgenden Punkten des Widerstandes F_1 durch die Drähte I_1 verbunden sind. Der unterste Theil des Widerstandes F_1 ist noch durch die Leitung D_2 mit dem Drehpunkte *X* des Hebels verbunden, so dafs ein durch den Widerstand F_1 gehender Strom auf dem Wege $D_2\,D\,T$ nach dem Drahte I_1 gelangen kann. Hierdurch wird ein Theil des Widerstandes F_1 kurz geschlossen, sobald Hebel *D* durch

den Magnet *W* gehoben oder gesenkt und die Stellung der Ringe *T* verändert wird. Ist die elektromotorische Kraft der Maschine niedrig, so wird der Anker von *W* abfallen, die Ringe auf D_1 gleiten abwärts, der Strom in den Feldspulen erzeugt eine entsprechende Zunahme des Hauptstromes. Der Magnet *R* dient zur Unterstützung des Magnetes *W*, er wird durch den besonderen Stromkreis $S\,S_1$ bethätigt und ist mit einem Feder-Contacthebel *K* versehen, der durch den Draht *Y* mit dem Feldleiter F_2 verbunden ist. Die Wickelung von *W* ist durch den Leiter F_3 und einen Leiter B_1 mit einem Contactpunkte *O* verbunden. Zieht der Magnet *R* seinen Anker an, so findet keine Berührung zwischen *K* und den Punkten *O* und *P* statt. Sobald die elektromotorische Kraft der Maschine unter ein bestimmtes Mafs sinkt, wird der Hebel *K* den Punkt *P* berühren und ein Theil des Stromes wird durch $Y\,K\,P\,N\,O\,B_1\,F_3$ gehen. Der durch *W* gehende Strom wird vermindert und seine Thätigkeit empfindlicher gemacht werden.

In Fig. 22 ist die Anordnung für einen Stromkreis gegeben, der Bogenlampen enthält. Die Dynamo hat eine Hilfsbürste A_1, welche durch den Leiter *H* mit der Hauptbürste *A* verbunden ist; zwischen dieser Bürste und dem Punkt F_2 ist der Widerstand F_1 eingeschaltet. Der Zweck der Magnete *R* und *W* ist, die Regulirung durch Veränderung des Widerstandes zwischen F_1 und F_2 herbeizuführen, wobei indefs beide Magnete durch denselben Stromkreis erregt werden, welcher von F_2 ausgeht und durch die Lampen *L* zurückkehrt.

(Fortsetzung folgt.)

Gebrüder Douge's Drosselschieber für Dampfmaschinen.

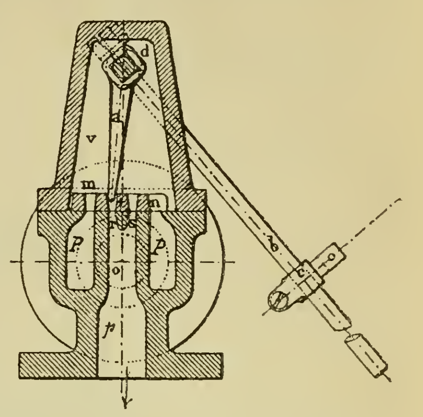
Mit Abbildung.

Bei den mit Drosselventil oder Drosselklappe arbeitenden Dampfmaschinen übertragen sich bei plötzlichen Geschwindigkeitsänderungen auftretende springende Bewegungen des Regulators direkt auf das mit ihm verbundene, im Dampfeingangsrohr der Maschine sitzende Drosselorgan und die durch das unruhige Functioniren desselben hervorgerufenen Stöfse sind für die von der Maschine betriebenen Transmissionen bezieh. Arbeitsmaschinen oft sehr störend.

Der von *Gebrüder Douge* in Besançon erfundene, in *Publication industrielle*, 1889 S. 491, beschriebene Apparat soll diese Uebelstände beseitigen bezieh. verringern.

Er besteht, wie die Textfigur veranschaulicht, aus einem mit rechteckiger Haube *v* bedeckten Gehäuse, welches zwischen Einströmventil und Schieberkasten der Dampfmaschine eingeschaltet wird und auf dessen oberer, mit vier rechteckigen Oeffnungen durchbrochenen Fläche ein vom Hebel *a* bethätigter, durch den Dampf entlasteter und deshalb leicht beweglicher Rostschieber zwanglos gleitet. Der Hebel *a* ist

auf einer Welle *d* befestigt, welche aufserhalb des Gehäuses einen durch übergreifende Hülse *c* mit der Regulatormuffe in Verbindung stehenden Hebel *b* trägt. Der frische Kesseldampf tritt bei *o* in das Gehäuse, entweicht durch zwei seitliche, in die rechteckigen Oeffnungen *m* und *n* ausmündende Kanäle in den über dem Schieber befindlichen Raum und geht durch die Oeffnungen *r* und *s* in den Schieberkasten.



In der gezeichneten mittleren Stellung des Schiebers kann der Dampf ungehindert in den Cylinder gelangen; vermindert sich der Widerstand, welchen die Maschine zu überwinden hat, so hebt sich die Regulatormuffe in Folge wachsender Centrifugalkraft der Regulatorkugeln und durch diese Bewegung tritt eine Verengung der Durchströmöffnungen *r* und *s* durch den Schieber ein. Der Dampf kommt nun gedrosselt und mit entsprechend niedrigerer Spannung in den Kanal *p* und den Schieberkasten, während die seitlichen Kanäle *P P* mit Dampf von höherer Spannung angefüllt bleiben. Je nach der Verminderung des Widerstandes ist der Schieber wegen der Spannungsdifferenzen des ihn umgebenden Dampfes nun weniger entlastet als vordem und es ist zu seiner Weiterbewegung eine entsprechend gröfsere vom Regulator zu überwindende Kraft nothwendig.

Ein Vorzug dieses Apparates gegenüber einer Drosselklappe besteht wohl darin, dafs der auf ihn wirkende Regulator mit geringem Hube arbeiten kann, da schon eine Verdrehung der Welle *d* um 4° zum vollständigen Oeffnen und Schliefsen der Dampfdurchgangsöffnungen genügen soll.

Die Vortheile der schwereren Weiterbewegung des Schiebers bei *Verminderung* der Widerstände der Maschine werden indefs durch seine entsprechend leichtere Bewegung bei *Vermehrung* derselben vollständig aufgehoben.

Versieht man die auf Drosselorgane wirkenden Regulatoren mit entsprechend eingestellten Oelbremsen, so werden springende Bewegungen derselben bei Vermehrung oder Verminderung der Widerstände der Maschine überhaupt nicht eintreten können.

Schleif- und Polirmaschinen.

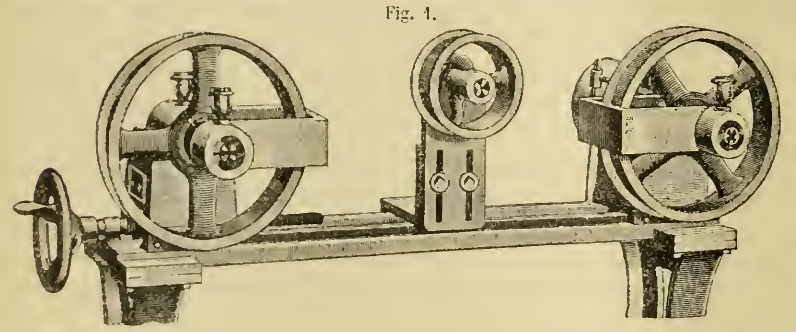
Mit Abbildungen.

Von der *Springfield Glue and Emery Wheel Co.* in Springfield, Mass., sind nach *American Machinist*, 1888 Bd. 11 Nr. 26 * S. 7 bezieh. Nr. 51 * S. 5, nachstehend beschriebene Schleifmaschine, sowie die im Texte abgebildeten Maschinen gebaut.

Die 800^k schwere Schleifmaschine besitzt zwei Schleifringe von 500 und 250^{mm} äufserem und innerem Durchmesser und 75^{mm} Breite von verschiedenem Korn, zum Vor- und Fertigarbeiten. Die Lager der 50^{mm} starken, stählernen Schleifradspindel sind auf einem kräftigen Hohlgufsgestell angegossen, dessen Platte mit einem Bordrand umschlossen ist. Die zum Nafsschleifen eingerichteten Schleifräder stehen in einem Abstande von 400^{mm}, sind zum gröfsten Theil mit einem Helm abgedeckt, an welchen der Strahlrohrstutzen anstellbar ist. Aufserdem zweigen an jedem Helm noch zwei seitliche Spritzrohre ab. Aus dem unteren im Gestell angebrachten Sammelbehälter saugt die kleine im Bild nicht ersichtliche Kreiselpumpe das Spritzwasser.

Die *Schmirgelband-Polirmaschine* (Fig. 1) hat eigenthümliche Spindellager und eine in der Mitte liegende stellbare Spannrolle, während das

Fig. 1.



linksseitige Rollenlager vermöge einer Schraubenspindel Anstellung erhält. Durch diese verbesserte Lagerung wird ein ruhiger Gang des Polirriemens, durch die Spannrolle aber nach Bedarf ein gestrecktes Riemenstück erhalten.

W. Sellers' Werkzeug-Schleifmaschine (Fig. 2). Der fliegend gelagerte Schleifstein ist nach einer unter 90^0 zugeschärften Scheibe geformt, so dafs deren beiderseitige Kegelflächen zur Wirkung kommen. Das Schleifsteinlager ist an einem reichlich bemessenen Trog angegossen, an welchem ein kleiner Drehkrahn gewöhnlich den Schutzhelm trägt, sonst aber zur Einlegung der Schleifsteinspindeln dient.

An die vordere Trogwand ist ein Führungsgehäuse angeordnet, in welchem vermöge eines Zahnstangentriebwerkes ein prismatischer Supportträger in lothrechter Richtung geführt wird. Das Heben wird

durch den eigenthümlich gekrümmten vorderen Handhebel, das Senken dieses Supportes durch eine starke Windungsfeder besorgt, welche auf einen Hebel der Getriebswelle wirkt. Die Krümmung des Handhebels ist deshalb so auffällig, um bei günstiger Stellung des Griffes Raum für die ausgeschobenen oberen Supporttheile freizulassen.

Der winkelrecht zur Kegelfläche des Scheifsteines angeordnete Kreuzsupport trägt ein Drehstück, welches in einem halben Kreisbogen-

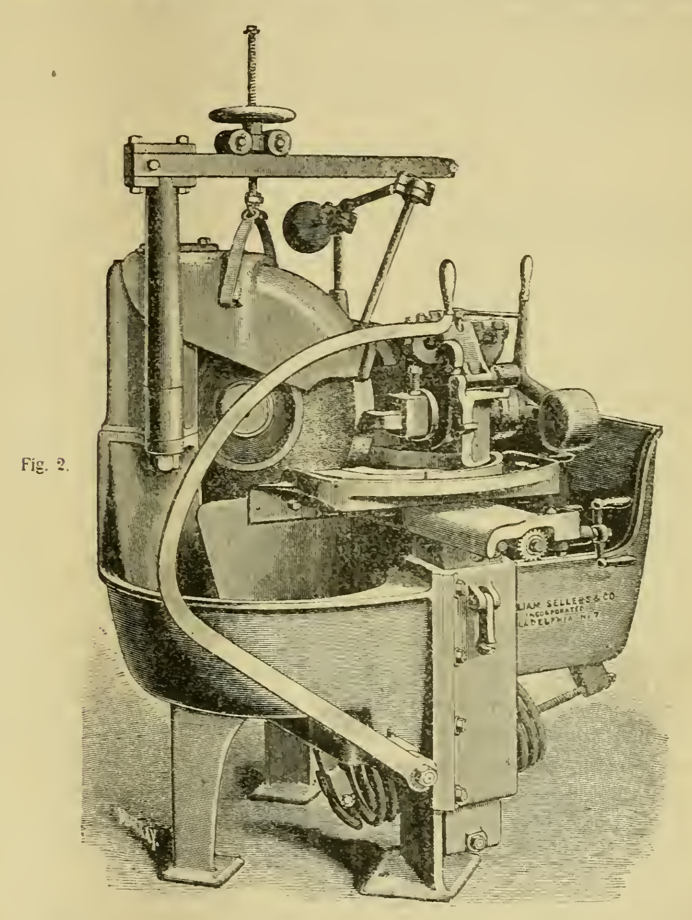


Fig. 2.

schlitz des erweiterten Supportschlittens läuft. Das Drehstück selbst ist aber Lager für eine, um wagerechte Achse vollständig drehbare Büchse, in welcher der zu schleifende Schneidstahl eingespannt wird.

Sollen ebene Flächen unter bestimmten Winkeln angeschlossen werden, so erleichtern Kreistheilungen an beiden Drehstücken die gewünschte Winkelanstellung nach beiden Ebenen, während der Schleifprozefs in der Weise durchgeführt wird, dafs mittels des Handhebels

der ganzen Supportvorrichtung eine lothrechte Schwingungsbewegung ertheilt wird.

Wenn aber gewisse Formstähle nach genauem Muster angeschliffen werden, so bedient man sich hierzu kleiner Schablonen, welche zwischen Kreisplatte und Drehstück eingelegt, zur Führung des letzteren dienen. Um die Benützung dieser Schleifmaschine zu erleichtern, sind jeder derselben Wandtafeln beigegeben, aus welchen für jede Schneidstahlform die zugehörige Schablone sowie die Anstellungswinkel der Drehtheile in wage- und lothrechter Ebene abzulesen sind, woraus dann die am Schneidstahl von selbst entstehenden Schleifwinkel ersichtlich werden. *Pr.*

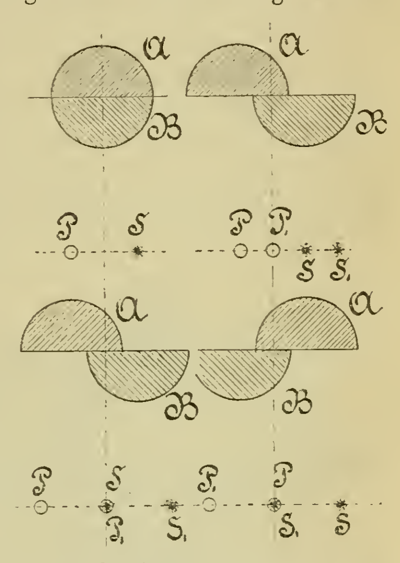
Das Heliometer der Sternwarte am Kap der guten Hoffnung.

Mit Abbildungen.

Das vor einigen Jahren in der Sternwarte am Kap aufgestellte *Heliometer* aus der optisch-mechanischen Werkstätte von *Repsold und Söhne* in Hamburg darf wohl den vollkommensten Leistungen auf dem Gebiete der mathematischen Technik und Präcisionsmechanik im Dienste der Astronomie beigezählt werden. Dieselbe Firma hat zwar bereits im J. 1882 für die Sternwarte in New Haven, Connecticut, ein ähnliches Instrument geliefert, doch besitzt das in Rede stehende eine gröfsere optische Kraft, indem die von *J. Mertz* in München für dasselbe angefertigte Objectivlinse einen Durchmesser von 7,5 Zoll (19^{cm}) und eine Brennweite von 102 Zoll ($2^{m},59$) besitzt. Das neueste Heliometer, ein ebenso sinnreicher als complicirter Apparat, dessen ausführliche Beschreibung *Engineering*, 1890 S. 3, mittheilt, umfafst aufserdem gewisse vom Vorstande der Sternwarte, dem Astronomen *Gill*, gewünschte Veränderungen und Beigaben, darunter eine Vorrichtung zur elektrischen Beleuchtung sämmtlicher während der Beobachtungen abzulesenden Theilungen, verschiedene zu den Positionsbewegungen dienliche Graduirungen, die Ausstattung des Suchers mit einem Positionsmicrometer und den an das Instrument dauernd befestigten Apparat, um die Theilungen der Objectivschieber, unbeschadet der Beobachtungen, prüfen zu können.

Die Bezeichnung „Heliometer" ist von der ursprünglichen Bestimmung derartiger Instrumente, Messung des Sonnendurchmessers, abgeleitet; in der neueren astronomischen Praxis ist deren Bestimmung jedoch erweitert worden auf die Messung von Sternabständen, welche zu grofs sind, um mittels gewöhnlicher Micrometer bequem bestimmt werden zu können. Das dieser Messung zu Grunde liegende Prinzip ist folgendes. Bei einem gewöhnlichen Telescop ist das in der Brennweite der Objectivlinse entstandene Bild als das Ergebnifs der vereinten Wirkung aller Stellen des Objectivs zu betrachten, indem jeder einzelne

Theil für sich ein vollständiges Bild liefert. Die Gesammtheit dieser einander überlagernder Einzelbilder aber ist es, woraus das ganze Bild besteht, das wir im Fernrohre erblicken. Je vollkommener nun das Objectivglas ist, um so vollkommener decken sich die von allen seinen Stellen ausstrahlenden Einzelbilder, um so klarer und schärfer abgegrenzt stellt sich das Gesammtbild dar. Entfernt man also einen Theil eines guten Objectivs, so wird die einzige Folge eine entsprechende Abschwächung in der Helligkeit des Bildes sein, während der beseitigte Theil für sich ein seiner Gröfse entsprechendes Bild liefern wird. Ein solcher Vorgang findet bei dem Heliometer statt. Das Objectivglas besteht nämlich nicht aus *einem* Stück, sondern ist, wie Fig. 1 zeigt, diametral in zwei Hälften *A*, *B* getheilt. In dieser Lage wirken beide Hälften wie eine gewöhnliche ungetheilte Objectivlinse. Angenommen nun, es befinden sich zwei Objecte, z. B. ein Planet und ein Fixstern, im Gesichtsfelde, und ihre Bilder in *P* und *S*, so werden, wenn man die untere Objectivhälfte *B*, wie in Fig. 2, ein wenig nach *rechts* verschiebt, im Gesichtsfelde *vier* Bilder erscheinen, wovon *P* und *S* von der oberen, P_1 und S_1 von der unteren Objectivhälfte herrühren. Jedes dieser Bilder ist an und für sich vollständig, jedoch nur halb so hell, als das Bild in Fig. 1. Wird nun zugleich die obere Hälfte *A* nach *links* verschoben, so rücken die von *A* erzeugten Bilder gleichfalls nach links, und man wird es leicht dahin bringen können, dafs das rechtsseitige zur Objectivhälfte *A* gehörige Bild von dem linksseitigen zu *B* gehörigen Bilde in der durch Fig. 3 veranschaulichten Weise gedeckt wird. Nimmt man mit beiden Objectivhälften die Bewegung in umgekehrter Richtung vor, wie Fig. 4 zeigt, so wird das rechtsseitige der Halblinse *B* zugehörige Bild von dem linksseitigen der Halblinse *A* zugehörigen Bilde überlagert. Wenn nun die Bilder beider Objecte in der Mitte des Gesichtsfeldes einander decken, wie P_1 *S* in Fig. 3, so vertritt offenbar das ganze System die Stelle zweier Telescope, wovon das Objectiv *A* des einen nach dem Fixstern *S* und das Objectiv *B* des anderen nach dem Planeten *P* gerichtet ist, und demgemäfs bezeichnet der von beiden Achsen dieser Halbtelescope eingeschlossene Winkel den Bogenabstand der Objecte *P* und *S* am Himmel. Es ist also der auf einer geeigneten Theilung abzulesende



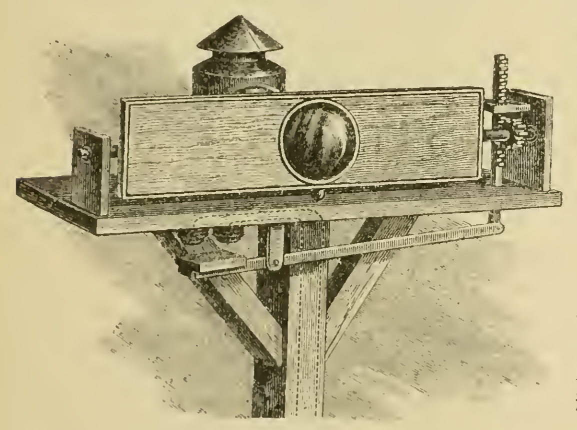
Betrag, um welchen beide Objectivhälften von einander getrennt werden, ein Mafs jenes Bogens.

Die Montirung eines Heliometers ist im Wesentlichen dieselbe, wie die eines Aequatorial-Telescops, nur dafs noch für die Drehung des Rohrs um seine Achse gesorgt ist, damit die diametrale Theilungslinie der Objectivlinse mit der Verbindungslinie beider Sterne, deren Bogenabstand gemessen werden soll, genau zusammenfalle.

Frith's elektrisch zu stellendes Eisenbahnsignal.

Mit Abbildung.

Ein einfaches Eisenbahnsignal, das unmittelbar durch Elektricität gestellt wird, weder ein Triebwerk besitzt, noch die mechanische Mitwirkung eines Signalwärters erfordert, ist von *Frederick W. Frith*, Lehrer der *Bishop's College School* in Lenoxville, Quebeck, Kanada, angegeben worden. Nach dem *Scientific American* vom 28. December 1889 besteht dasselbe aus einem passenden Signalmaste, der an seinem oberen Ende auf einem Tragbrette eine Laterne trägt. Das Brett besitzt an seinen beiden Enden lothrechte Träger für die Zapfen einer Signaltafel, in deren Mitte vor der Laterne ein Loch für eine farbige Glaslinse angebracht ist. An der unteren Seite der Tafel ist ein Gewicht befestigt, welches die Tafel für gewöhnlich in ihrer aufrechten Stellung erhält, wie in der Abbildung. Auf den einen Zapfen ist ein Getriebe aufgekeilt, das in die Zähne einer Zahnstange eingreift, letztere aber ist durch ein Gelenk an ihrem unteren Ende mit dem an seinem freien Ende den Anker des Elektromagnetes tragenden, in einem Hängestabe gelagerten Hebel verbunden und wird in einer Oeffnung des Tragbrettes geführt. An der Unterseite dieses Brettes endlich ist über dem Anker der Elektromagnet fest gemacht, von welchem zwei Leitungsdrähte nach einer Batterie und einem Druckknopfe geführt sind; der Druckknopf kann unten an dem Maste, oder irgendwo anders angebracht werden, z. B. im Dienstzimmer des Bahnhofsvorstandes.



Wird auf den Knopf gedrückt, so wird der elektrische Strom durch den Elektromagnet geschlossen, dieser zieht seinen Anker an sich heran und stellt durch den Ankerhebel mittels der Zahnstange und des Getriebes die Signaltafel in ihre wagerechte Lage, so dafs jetzt das weifse Licht der Laterne sichtbar wird. Wenn der Stromkreis wieder geöffnet wird, so führt das unten an der Tafel angebrachte Gewicht die Tafel wieder in ihre aufrechte Lage zurück, bei welcher die farbige Linse vor der Laterne steht.

Das Differential-Manometer; von Dr. A. König.

Mit Abbildungen.

Die ursprüngliche Form des Differential-Manometers stellt eine U-förmige Röhre vor, deren Schenkel an ihren oberen Enden Erweiterungen tragen.[1] Die Schenkel sind mit zwei verschiedenen, mit einander nicht mischbaren Flüssigkeiten gefüllt, so, dafs die Berührungsstelle dieser Flüssigkeiten in den engen Theil des einen Schenkels fällt. Nehmen wir an, die Flüssigkeiten hätten beide ein spec. Gew. = 1, und die Schenkel wären in ihrem oberen Theile, in welchem die Oberflächen der Flüssigkeiten sich befinden, 20mal so weit, als in ihrem unteren Theile. Wird nun auf die Flüssigkeit in dem einen Schenkel ein Druck, welcher 1mm Wassersäule entspricht, ausgeübt, so wird die Oberfläche der Flüssigkeit in diesem Schenkel um 0mm,5 sinken, und in dem andern Schenkel um ebenso viel steigen. Bei dieser Bewegung legen die Flüssigkeitstheilchen in den unteren *engen* Theilen der Röhre einen 20mal so grofsen Weg zurück, wie in den oberen Theilen von 20fachem Querschnitt, also $20 \times 0^{mm},5 = 10^{mm}$. An dieser Bewegung nimmt auch die Berührungsstelle der beiden Flüssigkeiten Theil, sie schreitet also um 10mm vor, und bringt so die vorhandene Druckdifferenz (von 1mm) in zehnfach vergröfsertem Mafsstabe zur Anschauung.

Die Anwendung zweier Flüssigkeiten von genau demselben spec. Gew. empfiehlt sich indefs nicht, weil an der Berührungsstelle derselben leicht Tropfen und Flüssigkeitsfäden der einen Flüssigkeit in der anderen schwimmen, was die Herstellung einer scharfen Grenze zwischen den Flüssigkeiten erschwert bezieh. unmöglich macht. Diesem Uebelstande kann dadurch abgeholfen werden, dafs man die eine Flüssigkeit etwas schwerer wählt als die andere. Der Unterschied der spec. Gew. darf aber kein erheblicher sein, wenn die Gröfse des Ausschlages bei einer gegebenen Druckdifferenz nicht wesentlich reducirt werden soll.

Mit der Construction einer neuen bequemeren Form des Differential-Manometers beschäftigt, interessirte es mich, den Einflufs der verschiedenen Faktoren auf die Gröfse des Ausschlages zu studiren, und Formeln zur Berechnung desselben aufzustellen. Da dieselben z. Th. zu ganz interessanten Resultaten führten, wird die Mittheilung derselben vielleicht auch in weiteren Kreisen nicht unerwünscht sein.

Angenommen, in dem Fig. 1 S. 517 skizzirten Instrument sei der Schenkel A und der untere Theil des Schenkels B bis zur Wagerechten O mit der schwereren, der übrige Theil des Schenkels B über O mit der leichteren Flüssigkeit gefüllt. Die Höhe der sich im Gleichgewicht haltenden Flüssigkeitssäulen sei h und bezieh. h_1. Es sei ferner:

---

[1] Vgl. *Kretz*, 1868 **190** 16 und D. R. P. Nr. 19426, Auszüge von 1882 S. 618, auch *Chemiker-Zeitung*, 1888 Nr. 51, *Repertorium*, Nr. 22 S. 179.

S das spec. Gew. der schwereren Flüssigkeit,
s das spec. Gew. der leichteren Flüssigkeit,
a der Ausschlag, welchen die Marke für die Einheit der Druckdifferenz (auf 1mm Wassersäule z. B.) macht,
q die Zahl, welche angibt, um wie viel mal der Querschnitt der weiten Röhren grofser ist, als der Querschnitt der engen Röhren.

Stehen beide Schenkel unter gleichem äufseren Druck, so werden sich die wirksamen Flüssigkeitssäulen (über O) verhalten: umgekehrt wie ihre spec. Gew., also $h : h_1 = s : S$, es ist daher

$$S h = s h_1 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (I)$$

Wird nun auf die Oberfläche der Flüssigkeit in A ein Druck von z. B. jener Wassersäule ausgeübt, welche die Marke des Instruments, die Berührungsstelle der Flüssigkeiten im Schenkel B um a hebt, so mufs der Flüssigkeitsspiegel in den weiten $q$mal so grofsen Röhren sich um $\frac{a}{q}$ senken (in A), bezüglich heben (in B). Denkt man sich durch den Punkt, welchen die Marke *jetzt* einnimmt, eine Wagerechte gelegt, und betrachtet die *Höhe* der über dieser Wagerechten liegenden Flüssigkeitssäulen, so ergibt sich, dafs die Höhe h in Schenkel A unten a und oben $\frac{a}{q}$ verloren hat, es bleibt also eine wirksame Flüssigkeitshöhe von:

$$h - a - \frac{a}{q} \text{ (in } A)$$

In Schenkel B hat die Höhe h_1 unten gleichfalls a verloren, oben aber $\frac{a}{q}$ hinzubekommen. Die wirksame Flüssigkeitshöhe ist hier also:

$$h - a + \frac{a}{q} \text{ (in } B).$$

Diese beiden Flüssigkeitssäulen, deren verhältnifsmäfsigen Gewichte (aus Höhe mal spec. Gew.)

$$(\text{in } A) = S\left(h - a - \frac{a}{q}\right)$$

$$(\text{in } B) = s\left(h_1 - a + \frac{a}{q}\right)$$

sind, halten sich dadurch im Gleichgewicht, dafs zu dem Druck der Flüssigkeitssäule in A ein Druck von 1mm Wassersäule hinzukommt. Es ist demnach:

$$1 + S\left(h - a - \frac{a}{q}\right) = s\left(h_1 - a + \frac{a}{q}\right) \quad \ldots\ldots \quad (II)$$

Aus den beiden Gleichungen (I) und (II) berechnen sich folgende Ausdrücke für die bei einem Differential-Manometer in Frage kommenden Faktoren a, S, s und q:

$$a = \frac{q}{(q+1)S - (q-1)s} = \frac{q}{(S-s)q + s + S}$$

$$S = \frac{(q-1)as + q}{(q+1)a}$$

$$s = \frac{(q+1)aS - q}{(q-1)a}$$

$$q = \frac{a(S+s)}{1 - a(S-s)}.$$

Mit Hilfe dieser Formeln kann die Gröfse a, der Ausschlag, welchen ein Instrument von bekanntem Querschnittsverhältnifs der Röhren und mit Flüssigkeiten von bekanntem spec. Gew. liefern mufs, berechnet werden; ebenso kann man das spec. Gew. der zweiten Flüssigkeit finden, welche erforderlich ist, um bei gegebener erster Flüssigkeit und bei gegebenem Querschnittsverhältnifs einen bestimmten Ausschlag zu liefern; endlich kann das Quer-

schnittsverhältnifs der Röhren berechnet werden, wenn die spec. Gew. der Flüssigkeiten und die Gröfse des Ausschlages bei einem Instrument bekannt sind.

Derartige, von praktischen Versuchen begleitete Rechnungen führten zu dem Resultat, dafs bei gegebenen Flüssigkeiten von verschiedenem spec. Gew. die Vergröfserung des Querschnittsverhältnisses der Röhren zu einander bei weitem nicht von so grofsem Einflufs auf die Vergröfserung des Ausschlages ist, als a priori anzunehmen war, dafs es vielmehr eine ganz bestimmte Grenze gibt, über welche man nicht hinauskommen kann, und welche praktisch nie ganz zu erreichen ist, weil man die weiten Röhren nicht „unendlich" mal so grofs machen kann, als die engen Röhren. Nur wenn die beiden Flüssigkeiten *gleiches* spec. Gew. besitzen, *steigt der Ausschlag proportional mit der Vergrößerung des Querschnittsverhältnisses* der Röhren zu einander, bei Flüssigkeiten von *verschiedenem* spec. Gew. nimmt die Vergröfserung des Ausschlages dabei bald rapide ab. So ist es z. B. mit zwei Flüssigkeiten vom spec. Gew. 0.9 und 0.8 nicht mehr möglich, einen Ausschlag von 12 zu erzielen, die äufserste Grenze bei diesen beiden Flüssigkeiten ist 10.0, und selbst diese ist praktisch nicht erreichbar, weil man, wie gesagt, die weiten Röhren nicht „unendlich" mal so weit machen kann, als die engen Röhren.

Setzen wir ein recht grofses Querschnittsverhältnifs voraus, es seien die weiten Röhren 1000 mal so weit, als die engen Röhren, so berechnet sich nach der oben entwickelten Formel

$$a = \frac{q}{(q+1)\,S - (q-1)\,s}$$

dafs der Ausschlag a (wenn $S = 0.9$, $s = 0.8$ und $q = 1000$) $= 9.83284\ldots$ ist. Und nehmen wir ein Querschnittsverhältnifs $q = 1\,000\,000$ an, so wird a immerhin nur $= 9.99983\ldots$, die Grenzzahl 10.0 wird nicht erreicht, und a ist trotz der enormen Vergröfserung des Querschnittes der weiten Röhren von 1000 auf 1 000 000 nur noch um ein Geringes gewachsen.

Die Erklärung dieser Erscheinung ergibt sich aus einer näheren Betrachtung der Gleichung zur Berechnung des Querschnittsverhältnisses

$$q = \frac{a\,(S+s)}{1 - a\,(S-s)}.$$

Der Zähler des Bruches auf der rechten Seite der Gleichung mufs, wie eine einfache Ueberlegung zeigt, stets eine positive Zahl sein, der Nenner dagegen bleibt nur so lange positiv, als $a\,(S-s)$ *kleiner* ist als 1, so lange also, als bei gegebenen spec. Gew. der Flüssigkeiten a eine gewisse Gröfse nicht übersteigt. Denn wenn $a\,(S-s) = 1$ wird, lautet die Gleichung:

$$q = \frac{a\,(S+s)}{o} = \infty, \text{ in Worten:}$$

wenn $a\,(S-s) = 1$, d. h. wenn $a = \frac{1}{S-s}$ geworden ist, mufs das Querschnittsverhältnifs „unendlich" grofs werden. Der Ausdruck:

$$\frac{1}{S-s}$$

gibt also *diejenige* Gröfse des Ausschlages an, welche für die spec. Gew. S und s bereits das Querschnittsverhältnifs „*unendlich*" erfordern würde, welche also für die spec. Gew. S und s praktisch *unerreichbar* ist.

Man sieht, dafs diese Grenze von dem *absoluten* spec. Gew. der Flüssigkeiten ganz unabhängig ist, und nur von der *Differenz* der beiden Gewichte beeinflufst wird. $\frac{1}{S-s}$ ist $= 10.0$, nicht nur bei den oben beispielsweise angenommenen spec. Gew. 0,9 und 0,8, sondern auch, wenn dieselben 0,4 und 0,5, oder 1,7 und 1,6 sind, also in allen Fällen, wo die *Differenz* $= 0{,}1$ ist. In allen diesen Fällen würde ein Ausschlag von 10.0 ein Querschnittsverhältnifs von „unendlich" erfordern.

Wird nun aber $a\,(S-s)$ noch *gröſser* als 1, der Nenner des Bruches auf der rechten Seite der Gleichung für q also eine *negative* Zahl, so stehen wir, da der Zähler, wie erwähnt, stets eine positive Zahl darstellen mufs, vor einer

„Unmöglichkeit", oder anders ausgedrückt: wenn der Ausschlag so grofs werden soll, dafs derselbe (bei den gegebenen spec. Gew. S und s) *größer* ist als $\frac{1}{S-s}$, so ist ein Querschnittsverhältnifs, welches diesen Bedingungen entspricht, nicht mehr möglich, ein derartiger Ausschlag ist *mit den betreffenden Flüssigkeiten nicht erreichbar.*

Da ein Instrument mit sehr grofsem Querschnittsverhältnifs unhandlich und plump ausfallen würde. und da aufserdem, wie wir eben gesehen haben, eine übermäfsige Vergröfserung der weiten Röhren im Verhältnifs zu den engen nur einen geringen Einflufs auf die Gröfse des Ausschlages hat, wenn die spec. Gew. der beiden Flüssigkeiten zu weit aus einander liegen — so kommt es in der Praxis mehr darauf an, passende Flüssigkeiten anzuwenden, als Instrumente von grofsem Querschnittsverhältnifs zu bauen. Einige Zahlenbeispiele mögen diesen Satz illustriren:

es sei verlangt	$a=$	5	10	10	20	20	20
es sei gegeben	$S=$	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	$s=$	0,8	0,83	0,86	0,86	0,87	0,88
so mufs werden	$q=$	17,0	57,7	29,3	176,0	88,5	59,3
(unerreichbare Grenze $\frac{1}{S-s}$)	$a=$	10,0	14.3	25,0	25,0	33,3	50

Wie diese Zahlen zeigen, ist zur Erzielung eines einigermafsen erheblichen Ausschlages selbst bei geringer Differenz der spec. Gew. der beiden Flüssigkeiten ein ziemlich weites Querschnittsverhältnifs erforderlich. Der Gedanke lag daher nahe, in der Weise eine gröfsere Scala zur Anwendung zu bringen, dafs man nicht nur die Steigung der Flüssigkeiten in dem *einen* Schenkel, sondern auch die Senkung derselben im *andern* Schenkel *mit* zur Anschauung brächte. Es wäre auf diese Weise der Ausschlag oder vielmehr die Gröfse der Scalentheile bei gleichem Ausschlag geradezu verdoppelt.

Zur Erreichung dieses Zieles müssen in *beiden* Schenkeln Marken vorhanden sein, was sich in der Weise leicht erreichen läfst, dafs man die schwerere Flüssigkeit *beiderseits nur bis zur halben Höhe des engen Theiles der beiden Schenkel* reichen läfst, und dieselbe dann *beiderseits* mit der leichteren Flüssigkeit überschichtet (vgl. die Fig. 2).

Bei einem derart gefüllten Instrument liest man auf der Scala die *Summe* der Ausschläge der beiden Marken ab. Nennen wir, bei einem Druck von 1mm Wassersäule auf die Oberfläche des einen Schenkels, den Gesammtausschlag a_1, so kommen wir bei ähnlicher Ueberlegung, wie oben, zu der Gleichung:

$$a_1 = \frac{q}{(S-s)q+s}$$

Vergleicht man diesen Ausdruck mit dem für das ursprüngliche Instrument geltenden:

$$a = \frac{q}{(S-s)q+s+S},$$

so ergibt sich in der That, dafs

$$a_1 > a,$$

weil in den diese Gröfsen wiedergebenden Brüchen bei *gleichem Zähler* der *Nenner* in letzterem Fall um die stets positive Zahl S *größer* ist, als in ersterem Fall.

Wie steht es aber mit der erwarteten Verdoppelung des Ausschlages, ist a_1 wirklich gleich $2a$? Wohl kaum, denn dann müfste regelmäfsig

$$\frac{q}{2[(S-s)q+s]} = \frac{q}{(S-s)q+s+S}$$

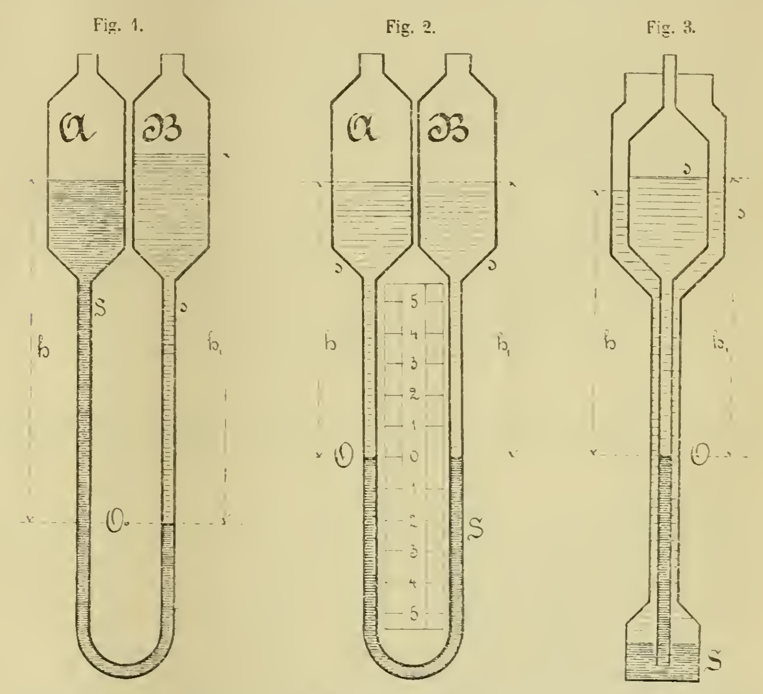
sein, also $(S-s)q+s=S$. Dieser Fall ist denkbar, aber nicht als Regel, sondern nur unter bestimmten Voraussetzungen, und eine nähere Betrachtung der letzten Gleichung ergibt, dafs dieselbe *nur dann richtig ist*, wenn $S=s$. Also nur bei Anwendung zweier Flüssigkeiten von *gleichem spec. Gew.* ist

$a_1 = 2a$, nur in diesem Falle erhält man bei der besprochenen Construction des Instrumentes eine Ablesung, die *doppelt so groß* ist, als bei der *ursprünglichen* Anordnung von Flüssigkeiten und Scala.

Besitzen die beiden Flüssigkeiten, wie in der Regel, ein *verschiedenes* spec. Gew., so ist der Gewinn nicht so bedeutend, und um so geringer, je gröfser q, je kleiner S, je kleiner s und je gröfser $S - s$ ist. Beispielsweise verhält sich bei einem Querschnittsverhältnifs $q = 25$, und bei den spec. Gew. $S = 0{,}9$ und $s = 0{,}8$, die Ablesung bei der ursprünglichen Form zur Ablesung bei der jetzt besprochenen Art der Füllung

$$a : a_1 = 1 : 1{,}273,$$

also annähernd wie 4 zu 5. Einen wesentlichen Vortheil kann man daher durch die neue Art der Füllung nur bei *sehr geringer* Differenz in den spec. Gew. der beiden Flüssigkeiten erzielen, im übrigen wird auch dann die soeben behandelte Form des Instrumentes nicht zu empfehlen sein, da sie die Addition der durch *zwei* Ablesungen gewonnenen Zahlen erfordert, und im Gebrauch dadurch unbequem wird.



Bei den mit einem Differential-Manometer gewöhnlicher Form auszuführenden Messungen empfand ich es stets recht unbequem, dafs die geringste Neigung des Instrumentes nach rechts oder nach links eine Verschiebung der Gleichgewichtslage bezieh. der Lage des Nullpunktes mit sich bringt. Besonders störend ist dieser Umstand, wenn man behufs Ausführung von Messungen mit dem Instrumente von einem Orte zum anderen geht, und nicht überall einen geeigneten festen Standort für das Instrument zur Hand hat.

Die Verschiebung des Nullpunktes wird bei einer Neigung um so gröfser sein, je weiter die Schenkel des Instrumentes bezieh. die senkrechten Mittellinien derselben aus einander liegen, und die Verschiebung wird auf ein Minimum reducirt werden bezieh. ganz aufhören, wenn man die senkrechten Mittellinien der beiden Schenkel *dicht zusammenbringen*, womöglich *in eine Linie* zusammenfallen lassen könnte. Die Schwerpunkte der Flüssigkeitssäulen

kommen dann nicht mehr neben einander zu liegen, sie fallen vielmehr, mit verhältnifsmäfsig kleinem Abstande, *über einander* (bezieh. unter einander) in die gemeinschaftliche Mittellinie der beiden Glasröhren, unter Umständen sogar in *einen* Punkt zusammen.

Die praktische Ausführung eines solchen Instrumentes macht keine Schwierigkeiten, man braucht nur eine oben erweiterte, beiderseits offene Glasröhre in eine zweite gröfsere Glasröhre, welche unten geschlossen ist, einzuführen und den Apparat in geeigneter Weise mit zwei verschiedenen Flüssigkeiten zu füllen (vgl. die Fig. 3). Die *äußere weite Röhre* wählt man so, dafs der nach Einführung der inneren Röhre verbleibende ringförmige Raum denselben Querschnitt aufweist, wie ihn die innere Röhre in ihrer Erweiterung besitzt. Der *untere Theil* der äufseren Röhre, soweit wie sie das innere *enge* Rohr umschliefst, wird gleichfalls eng gemacht, um die Scala besser anbringen und besser ablesen zu können. Die Marke wird in das *innere* enge Rohr verlegt, und demgemäfs die schwerere Flüssigkeit in das äufsere, die leichtere in das innere Rohr gefüllt.

Diese Anordnung stellt gleichfalls zwei an ihren unteren Enden mit einander communicirende Gefäfse dar. Das *innere Rohr* entspricht dem *einen Schenkel* der ursprünglichen Form des Differential-Manometers, und der nach Einführung dieses inneren Rohres verbleibende *ringförmige Raum* im umschliefsenden Rohre entspricht dem zweiten Schenkel. Während dort die beiden Gefäfse *neben einander* liegen, steckt hier das eine in dem anderen, wird *eins von dem anderen umgeben*.

Demgemäfs umschliefst auch die in dem äufseren ringförmigen Raume befindliche Flüssigkeit das innere Gefäfs und die Flüssigkeit, welche sich in letzterem befindet.

Ist die das äufsere Rohr anfüllende Flüssigkeit gefärbt (man färbt absichtlich, um die Marke schärfer hervortreten zu lassen), so wird die Beobachtung der im *inneren* Rohre befindlichen Berührungsstelle dadurch gestört. Der Verfasser hat deshalb am unteren Ende des äufseren Rohres eine parallelwandige Erweiterung angebracht, welche die gefärbte Flüssigkeit aufzunehmen bestimmt ist. *Darüber* wird in *beiden* Röhren die *farblose* leichtere Flüssigkeit geschichtet.

Durch diese Anordnung wird zweierlei erreicht: erstens fällt die störende gefärbte Flüssigkeit in der äufseren Röhre fort, die Marke kann deutlich und scharf gesehen werden, und zweitens erzielt man, trotzdem eine *beiderseitige* Ueberschichtung der schwereren mit der leichteren Flüssigkeit stattfindet, den vollen Ausschlag a und nicht den geringeren Ausschlag $\frac{a_1}{2}$ (siehe die bezüglichen vorhergehenden Auseinandersetzungen), sofern nur die unten angebrachte Erweiterung grofs genug ist, d. h. sofern ihr Querschnitt nicht hinter dem der Flüssigkeitsoberfläche zurückbleibt.

Nachdem für die ursprüngliche Form des Differential-Manometers ausführlich die Art und Weise angegeben wurde, wie der Ausdruck für die Beziehungen der verschiedenen einschlägigen Factoren gefunden werden kann, wird jeder, der sich dafür interessirt, die Formeln für diese neue Form des Instruments sich selbst entwickeln können. Wir beschränken uns daher jetzt einfach auf Mittheilung des Resultates: es sei, wie oben, der mit Flüssigkeit gefüllte Querschnitt der oberen weiten Röhre je $q =$ mal so grofs, als der Querschnitt der engen Röhre, in welcher sich die Marke befindet, der zur Wirkung kommende Querschnitt[2] der unteren Erweiterung aber sei nq mal so grofs, dann ist:

$$a = \frac{nq}{(nq+1)\,S - (nq - 2n + 1)\,s}.$$

Ist $n = 1$, der Querschnitt der unteren Erweiterung also genau so grofs, als

[2] Zur Wirkung kommt der Querschnitt der unteren Erweiterung abzüglich des Raumes, welchen die innere dünne Röhre einnimmt, also so weit, als die beiden Flüssigkeitsflächen sich berühren.

der Querschnitt der Flüssigkeit in einer der oberen Erweiterungen, so erhalten wir denselben Ausdruck für a, wie bei der ursprünglichen Form des Instrumentes, also $a = \frac{q}{(q+1)S-(q-1)s}$, die Erweiterung hat dann gar keinen Einfluſs auf die Gröſse des Ausschlages. Ist $n > 1$, so wird a gröſser, — ist $n < 1$, so wird a kleiner, als wenn $n = 1$ bezieh. als wenn die untere Erweiterung ganz fehlte.

Letztere muſs daher so groſs gewählt werden, daſs sie in ihrem wirksamen Querschnitte nicht hinter demjenigen der oberen weiten Röhren zurückbleibt, da anderenfalls die Gröſse des Ausschlages darunter leiden würde.

Diese neue Form des Differential-Manometers *mit concentrischer Anordnung der Röhren* ist handlicher im Gebrauche als die ältere Construction, welche auf der Anwendung einer zweischenkeligen Röhre beruht. Während letztere im Verlaufe einer auszuführenden Messung genau in ihrer Lage erhalten werden muſs, kann das neue Instrument dabei frei in der Hand getragen und selbst auf bewegtem Standorte benutzt werden, ohne daſs die Marke ihren Platz verläſst.

Bei allen bisherigen Betrachtungen sind wir stillschweigend davon ausgegangen, daſs die beiden oberen weiten Theile des Differential-Manometers unter sich nicht differiren, sondern ein und denselben Querschnitt besitzen. Bei der ursprünglichen Form, der zweischenkeligen Röhre, ist diese Voraussetzung leicht zu erfüllen, schwerer ist es, zwei Röhren zu finden, welche bei concentrischer Anordnung die Bedingung erfüllen, daſs der Querschnitt des inneren Rohres genau gleich dem Querschnitte des nach seiner Einführung verbleibenden ringförmigen Raumes im äuſseren Rohre wird.

Es lag daher die Frage nach dem Einflusse einer *Verschiedenheit in der Größe der Querschnitte der oberen weiten Gefäße* nahe. — Nennen wir die Zahl, welche angibt, um wie viel mal das obere weite Gefäſs gröſser ist, als die enge Röhre:

auf der Seite der schwereren Flüssigkeit $= q_1$
auf der Seite der leichteren Flüssigkeit $= q_2$

so ist in diesem Falle der Ausschlag

$$a = \frac{q_1 q_2}{q_2 (q_1 + 1) S - q_1 (q_2 - 1) s}.$$

Es ist mir nicht gelungen, diesen Ausdruck zu vereinfachen und in übersichtlichere Beziehung zu der alten Formel:

$$a = \frac{q}{(q+1)S-(q-1)s}$$

zu bringen.[3] Es erübrigt daher nur, die Verhältnisse an Zahlenbeispielen zu illustriren. Nach dem ersten bezieh. dem vierten der auf S. 516 angeführten Beispiele wird:

wenn	$q = 17$	bezieh.	wenn	$q = 176{,}0$	ist,
„	$S = 0{,}9$	„	„	$S = 0{,}9$	„
„	$s = 0{,}8$	„	„	$s = 0{,}86$	„
	$a = 5$	sein,		$a = 20$	sein.

Nehmen wir nun an, daſs die beiden oberen weiten Röhren nur *durchschnittlich* 17 bezieh. 176,0 mal so groſs sind als die enge Röhre, in welcher die Marke sich befindet, daſs sie aber unter sich *nicht gleich weit* sind, sondern die für q_1 und q_2 angegebenen Querschnitte aufweisen: dann erhalten wir bei Verwendung derselben Flüssigkeiten wie oben folgende Werthe für a:

es sei		dann ist	es sei		dann ist
q_1	q_2	a	q_1	q_2	a
17	17	5,0	176,0	176,0	20,0
17,1	16,9	5,0008	—	—	—

[3] Setzt man $q_1 = q + n$ und $q_2 = q - n$, um die Gröſse q einzuführen, so erhält man für a den ebenfalls wenig übersichtlichen Ausdruck

$$a = \frac{q^2 - n^2}{(q^2 + q - n^2 - n) S - (q^2 - q - n^2 - n) s}.$$

es sei		dann ist	es sei		dann ist
17,3	16,7	5,0018	—	—	—
17,5	16,5	5,0025	178	174	20,0005
17,7	16,3	5,0018	—	—	—
17,9	16,1	5,0009	—	—	—
18	16	5,0	180	172	20,0
19	15	4,9825	184	168	19,9958
15	19	4,9479	—	—	—

Aus diesen Zahlen geht zunächst hervor, dafs eine Verschiedenheit der Querschnitte der beiden weiten Röhren (q_1 und q_2), wenn sie nicht *sehr* bedeutend ist, nur von geringem Einflusse auf die Gröfse des Ausschlages ist, dafs man also nicht gar zu ängstlich bei der Construction von Differential-Manometern auf *völlige Gleichheit* dieser weiten Röhren zu sehen braucht. Ferner ergibt sich aber die interessante Thatsache, dafs die Gröfse des Ausschlages a ihr Maximum *nicht* bei völliger Gleichheit der weiten Röhren erreicht, womit dann ferner der Umstand zusammenhängt, dafs es ein Verhältnifs $q_1 : q_2$ gibt, bei welchem *genau derselbe Ausschlag a* auftritt, wie bei völliger Gleichheit der beiden weiten Röhren ($q_1 = q_2$).

Dieses Verhältnifs liegt im ersten Beispiel vor, wenn $q_1 = 18$ und $q_2 = 16$, und im zweiten, wenn $q_1 = 180$ und $q_2 = 172$ ist. In diesen Fällen wird der Ausschlag a genau so grofs, wie wenn die Querschnitte der weiten Röhren unter sich gleich grofs wären, wenn $q_1 = q_2$, und also $= q$ wäre. Die Bedingungen, unter welchen dieses Verhältnifs auftritt, lassen sich aus den Ausdrücken für a, welche dann ja *gleiche* Gröfsen darstellen, klar ersehen. Wenn nämlich die alsdann richtige Gleichung:

$$\frac{q}{(q+1)\,S-(q-1)\,s}=\frac{q_1\,q_2}{q_2(q_1+1)\,S-q_1\,(q_2-1)\,s}$$

(wobei vorausgesetzt wird, dafs $q_1 = q + n$ und $q_2 = q - n$), vereinfacht wird, so erhält man:

$$\frac{S}{q+n}=\frac{s}{q-n}$$

$$S : s = q + n : q - n$$

$$S : s = q_1 : q_2$$

Also wenn die Querschnitte der oberen weiten Röhren sich verhalten wie die spec. Gew. der verwendeten Flüssigkeiten, dann ist der Ausschlag a genau ebenso grofs, wie wenn die Querschnitte sich gleich sind, wenn $q_1 = q_2 = q$, und obige Zahlenbeispiele bestätigen nur diese Regel. (Es darf aber nicht vergessen werden, dafs q_1 für die Seite mit der schwereren, und q_2 für die Seite der leichteren Flüssigkeit, die Seite der Marke gilt.)

Schliefsen wir hiermit die theoretischen Betrachtungen, und fügen nur noch hinzu, dafs dieselben veranlafst wurden durch praktische Versuche, ein bequemes und brauchbares Instrument zu construiren. Wir glauben dem Techniker und Chemiker, der mit *rationellen Feuerungsanlagen*, mit *Gas-*, mit *Schwefelsäurefabrikation* u. s. w. zu thun und geringe Gasdruckdifferenzen, Kaminzug u. s. w. zu messen hat, in dem auf S. 517 beschriebenen *Differential-Manometer mit concentrisch angeordneten Röhren* ein Instrument anbieten zu können, welches handlich, bequem, genau und sicher in seiner Anzeige die meisten der bisher üblichen „Zugmesser" ganz wesentlich hinter sich läfst. Ganz besonders ist hervorzuheben, dafs das neue Instrument keinen festen Standort bedarf, sondern frei in der Hand gehalten werden und selbst auf bewegtem Standorte verwendet werden kann.

Die Firma Dr. *H. Geißler Nachf. Franz Müller* in Bonn a. Rhein liefert das Instrument in bekannter Exactität zu mäfsigem Preise, und zwar zeigen diese Instrumente an einer Scala von etwa 15cm Länge 12 bis 14mm in reichlich 10facher Vergröfserung an. Für gröfsere Druckdifferenzen sind die Differential-Manometer weniger zu empfehlen, ihre Aufgabe ist eben, *ganz geringe* Druck- oder Zugverhältnisse anzuzeigen, wo sie $^1/_{10}$mm *deutlich und sicher* erkennen lassen.

Griesheim a. M., im November 1889.

Verwendung des Aluminiums und des Ferroaluminiums im Eisenhüttengewerbe.

Wenige Jahre nach der Entdeckung des Aluminiums wies bereits *Faraday* darauf hin, dafs der Zusatz von Aluminiumeisen zum Stahl die Eigenschaften desselben wesentlich verbessern würde. Jedoch erst in der Gegenwart scheint die Bedeutung des Aluminiums und seiner Legirung mit Eisen richtig erkannt worden zu sein, und zwar für die Erzeugung eines blasenfreien Gufsstahls und für die Verwendung des Schmiedeeisens an Stelle des Gufseisens. Bekanntlich schmilzt Schmiedeeisen bei etwa 1600° C. Um aber für die Giefsarbeit leicht flüssig zu sein, müfste derselbe noch über diesen Temperaturgrad hinaus erhitzt werden. Aber gerade in dieser Ueberhitzung liegt die Gefahr einer Gasabsorption, wodurch ein blasenfreier Gufs unmöglich gemacht wird.

Es ist nun eine bekannte Thatsache, dafs man den Schmelzpunkt eines Metalls dadurch hinabdrücken kann, dafs man mit demselben ein leichter schmelzbares Metall legirt. Setzt man daher zu Flufseisen so viel Ferroaluminium, dafs die gesammte Masse etwa 0,1 Proc. Aluminium enthält, so soll sich die Temperatur des Schmelzpunktes um 400 bis 500° C. erniedrigen. Es ist dann ungemein leichter, das Eisen dünnflüssig zu machen, so dafs es in diesem Zustande alle Theile der Form leicht ausfüllt. Der Gufs mufs in Folge dessen blasenfrei werden, da die Luft in Folge der Dünnflüssigkeit des Eisens rasch entweichen kann.

Auch beim Gufsstahl soll ein gleicher Procentsatz Aluminium genügen, um die Homogenität und die dadurch bedingte Bruch- und Zugfestigkeit zu verbessern. Vgl. Mitisgnfs in *D. p. J.*, 1889 **272** 398.

Wir finden auf dem heimischen Markte gegenwärtig vielfach Angebote für geeignete Legirungen und reines Aluminium. Aufser der *Aluminiumfabrik Hemelingen* bei Bremen und der *Cowles Company*[1] liefert besonders die *Aluminium-Industrie-Actien-Gesellschaft* in Neuhausen, Schweiz, neben der bekannten und vorzüglichen Aluminiumbronze ganz reines Aluminium und Ferroaluminium in allen gewünschten Legirungsverhältnissen. Der Verkauf sämmtlicher Erzeugnisse jener Gesellschaft ist der *Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft* zu Berlin[2] übertragen worden. Dieselbe berechnet[3] nach ihren Veröffentlichungen vom September 1889 für Aluminium in Blöcken von etwa 1^k

Ia Fr. 34,50 = etwa 27,60 M. das Kilo
IIa „ 28,75 = „ 23,00 „ „ „

Für Ferroaluminium in gegossenen Blöcken ergibt sich folgende Preisliste:

---

[1] Vertreter: *Romain Talbot*, Berlin C, Brüderstrafse 10.
[2] Schlegelstrafse 16. Telegramm-Adresse: „*Elektron*“.
[3] Preis gilt ab Bahnhof Neuhausen. Verpackung besonders.

etwa	5	Proc.	Al.-Gehalt	Fr.	2,45	(= M. 1,96)	das Kilo
„	6	„	„	„	2,60	(= „ 2,08)	„ „
„	7	„	„	„	2,75	(= „ 2,20)	„ „
„	8	„	„	„	2,90	(= „ 2,32)	„ „
„	9	„	„	„	3,05	(= „ 2,44)	„ „
„	10	„	„	„	3,20	(= „ 2,56)	„ „
„	11	„	„	„	3,45	(= „ 2,76)	„ „
„	12	„	„	„	3,70	(= „ 2,96)	„ „
„	13	„	„	„	3,95	(= „ 3,16)	„ „
„	14	„	„	„	4,20	(= „ 3,36)	„ „
„	15	„	„	„	4,45	(= „ 3,56)	„ „
„	16	„	„	„	4,70	(= „ 3,76)	„ „
„	17	„	„	„	4,95	(= „ 3,96)	„ „
„	18	„	„	„	5,20	(= „ 4,16)	„ „
„	19	„	„	„	5,45	(= „ 4,36)	„ „
„	20	„	„	„	5,70	(= „ 4,56)	„ „

Die oben erwähnte *Cowles-Company* (Milton bei Stoke-on-Trent, England) verlangt 28,25 M. für 1^k mit Eisen legirtes Aluminium. Hieraus berechnet sich also der Preis für 1^k einer 5procentigen Eisenaluminiumlegirung zu 0,05 . 28,25 = 1,4125 (= 1,40) M., einer 10procentigen zu 0,1 . 28,25 = 2,825 (= 2,83) M. und einer 20procentigen Legirung zu 0,2 . 28,25 = 5,65 M.

Interessant ist es, zu vergleichen, wie entsprechend den Fortschritten der Technik der Preis des Rein-Aluminiums stufenweise zurückgegangen ist. Im J. 1855 kostete 1^k Aluminium noch etwa 1000 M., im J. 1856 etwa 300 und im J. 1857 nur 240 M. Bereits im J. 1862 sank der Preis auf etwa 100 M.

Bis zum Jahre 1862 ist dann keine nennenswerthe Preisermäfsigung eingetreten. Nunmehr wurde der elektrische Strom zu Hilfe genommen, und der Preis des Aluminiums sank auf etwa 70 M. für 1^k. Dafs zur Zeit eine abermalige Preisermäfsigung um mehr als 40 M. eingetreten ist, dürfte wohl den ungeheuren Fortschritten der Elektrotechnik zuzuschreiben sein. Die elektrolytische Gewinnung des Aluminiums aus der Thonerde in so bedeutenden Mengen und mit so verhältnifsmäfsig geringen Kosten, wie sie nunmehr angebahnt ist, bedeutet in der That einen neuen Zeitabschnitt in der Geschichte der Aluminiumdarstellung.

Dafs ein Zusatz des Aluminiums zum Kupfer dieses Metall veredelt und seine Eigenschaften verbessert, ist allgemein bekannt. Ohne Zweifel dürfte auch ein Aluminiumzusatz zum Eisen den Werth unseres nützlichsten Metalles wesentlich erhöhen, wie oben bereits angedeutet wurde. Es ist jedoch wünschenswerth, dafs unsere grofsen Flufseisen- und Stahlwerke der Frage praktisch näher treten und durch Versuche im Grofsen feststellen lassen, ob die gehegten, nachfolgend mitgetheilten Erwartungen sich auch in allen Punkten verwirklichen lassen. Nach den Veröffentlichungen der *Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft* zu Berlin ergeben sich nämlich aus einem Aluminiumzusatze die folgenden Vortheile:

„1) Derselbe erhöht die Festigkeit gegen Zug und Druck und er-

weitert die Elasticitätsgrenze. Besonders die höheren Zusätze von 1 bis 3 Proc. wirken in dieser Richtung.

2) Der Gufs wird völlig dicht und blasenfrei. Wie allgemein bekannt, bildet sich im gewöhnlichen Gufs (ohne Aluminiumzusatz) durch Einwirkung von Eisenoxydul auf Kohlenstoff ein gasförmiger Körper, das Kohlenoxyd, welches vor dem Erstarren entweichen will und dadurch Blasenbildung verursacht. Setzt man aber Aluminium zu, so wird das Eisenoxydul unter Bildung eines festen Körpers, des Aluminiumoxyds, zerstört und so die Bildung von Blasen hintangehalten. Das Metall giefst sich dann ohne Aufwallen. Vergleichende Proben mit und ohne Aluminiumzusatz ergeben bei ersteren ein tiefes Einsinken am Trichter, bei letzteren ein Steigen. Die Güsse mit und ohne Aluminiumzusatz lassen sich also auf den ersten Blick an der Form des Trichters und dann auch daran erkennen, dafs erstere ein feineres Korn haben. Bedingung dieses Erfolges ist absolute Trockenheit der Form, denn Aluminium zersetzt bei hoher Temperatur Wasserdampf unter Entwickelung von Wasserstoffgas. In *sehr* feuchten Formen kann also das Aluminium unter Umständen die Gas- und in Folge dessen auch Blasenbildung eher befördern als verhüten.

Die Zerstörung des Eisenoxyduls durch Aluminium hat ferner zur Folge, dafs

3) das Metall dünnflüssiger wird. Ein Gehalt an Oxydul macht das Metall immer strengflüssig. Eisen verhält sich in dieser Beziehung wie Kupfer oder gewöhnliche Bronze. Setzt man der Bronze z. B. etwas Phosphor zu, so wird das Kupferoxydul reducirt und das Metall wird flüssiger. Noch ausgeprägter zeigt sich dies Phänomen beim Zusatze von Aluminium zum Eisen. Ersteres wirkt in dieser Beziehung ungleich kräftiger und reinigend als Mangan oder Silicium, indem es den Sauerstoff des Eisenoxyduls viel rapider aufnimmt.

4) Das Aluminium veranlafst beim Zusammentreffen mit Eisen in hoher Temperatur eine Umlagerung der Moleküle, bei der latente Wärme frei wird. Schmiedeeisen, das bei etwa 1600^0 schmilzt, mufste man, um es in die Formen zu giefsen, weit über diese Temperatur erhitzen, wollte man vermeiden, dafs sich das Metall beim Giefsen zu rasch abkühlt. Fügt man aber gerade bei der Temperatur des Schmelzpunktes geringe Mengen Aluminium zu, so wird plötzlich eine grofse Menge Wärme frei, die Temperatur steigt bedeutend und das Eisen wird sehr dünnflüssig. Vermöge dieser Dünnflüssigkeit füllt es die feinsten Kanäle der Form gut aus. Metall, das schon nahe dem Erstarren ist, wird durch Zusatz von 1 Proc. Aluminium wieder auffallend belebt.

5) Aluminium verdrängt Kohlenstoff aus seiner Lösung im Eisen und verwandelt ihn in Graphit. Diese Ausscheidung von Kohlenstoff ist proportional der Temperaturabnahme und der Menge des zugefügten

Aluminiums. Am deutlichsten tritt diese Erscheinung zu Tage, wenn man absichtlich das Eisen in sehr hoher Weifsglut mit Kohlenstoff sättigt (6 Proc.) und dann 20 bis 30 Proc. Aluminium zusetzt. Durch diesen Zusatz werden in dem vorher leichtflüssigen Metall so massenhaft Graphitblättchen ausgeschieden, dafs die Metalltheilchen am Zusammenfliefsen gehindert sind und die Masse so dick und zähe wird, dafs sie kaum mehr fliefst, obwohl doch der Schmelzpunkt der Legirung durch den grofsen Aluminiumzusatz herabgesetzt worden ist. Beträgt bei gleich hohem Kohlenstoffgehalte, wie eben genannt, der Aluminiumzusatz nur 15 Proc., so bleiben bei hoher Weifsglut noch bis 6 Proc. in Lösung; sowie aber die Temperatur zu sinken beginnt, fängt auch der Graphit an, in gewaltigen Massen an die Oberfläche zu steigen, und aus einer Tonne Eisen lassen sich auf diese Weise ganze Karren voll Kohlenstoff gewinnen. So unangenehm bei übertriebenem Kohlenstoff- und Aluminiumzusatze diese Ausscheidung des Kohlenstoffes durch das Aluminium wirkt, so ausgezeichnet bewährt sich dieselbe bei normalem Kohlenstoffgehalte. Es tritt dann nämlich die Ausscheidung des Kohlenstoffes erst im Moment des Erstarrens ein und dies hat zur Folge, dafs der Kohlenstoff durch die ganze Masse absolut gleichmäfsig vertheilt ist und dafs die Härtung einzelner Stellen vermieden wird. Besonders an denjenigen Stellen, die rasch erkalten, also an den Rändern und an dünnen Theilen, wie überhaupt auch beim Kokillengufs wird keine Härtung eintreten. Die so gegossenen Gegenstände bieten also hinsichtlich der Bearbeitung bedeutend weniger Schwierigkeiten als die ohne Aluminium gegossenen. Aufserdem weisen die Aluminiumgüsse eine viel gröfsere Homogenität des Korns auf. Gufsstücke aus ein und demselben Eisen mit und ohne Aluminiumzusatz unterscheiden sich auf den ersten Blick durch die gleichmäfsigere dunklere Farbe des Bruchs beim Aluminiumgufs.

Die unter 3 und 5 angeführten Umstände erklären es auch, dafs der Aluminiumzusatz sauerstoffarmes aber kohlenstoffreiches Eisen dickflüssiger, sauerstoffreiches aber kohlenstoffarmes Eisen dagegen dünnflüssiger macht.

6) Je mehr der Kohlenstoff eines Eisens sich in ungebundenem graphitischen Zustande darin befindet, um so weniger schwindet es beim Erkalten. Da nun das Aluminium eine Ueberführung des Kohlenstoffes in den graphitischen Zustand bewirkt, so verringert es dadurch auch das Schwindmafs.

7) Aluminium erhöht den magnetischen Sättigungspunkt um ein Bedeutendes, weshalb dasselbe beim Baue der Dynamomaschinen die ausgebreitetste Anwendung finden sollte.

Die Quantität des zugesetzten Aluminiums soll im Allgemeinen sehr gering sein. Schon $1^{0}{}_{000}$ bewirkt noch eine wahrnehmbare Dünnflüssigkeit. Gewöhnlich beträgt der Zusatz 0,05 bis 0,1 Proc., d. h. 0,5 bis

1 Proc. einer 10procentigen Legirung. Gröfsere Zusätze wirken hauptsächlich auf Vermehrung der Festigkeit und Elasticität. Solche von 0,5 Proc. steigern dabei die Härte ganz kolossal. Schon eine 3procentige Legirung wird durch die Feile fast nicht mehr angegriffen und die 10procentige ist hart wie Glas, so dafs nur noch Schmirgel darauf einwirkt.

Der Zusatz erfolgt am besten in kleinen Stücken und zwar unmittelbar vor dem Giefsen, beim Ablassen des Metalls in die Pfanne in dieser selbst, wobei für gute Mischung der Masse gesorgt werden mufs. Schmilzt man in Tiegeln, so wird die Aluminiumlegirung am besten im Augenblicke des Schmelzens zugegeben. Dabei darf die Masse keinesfalls längere Zeit dem Gebläsewind ausgesetzt werden. Gute Mischung ist auch hier Hauptbedingung des Erfolges.

Für Graugufs von sehr niedrigem Schmelzpunkte empfiehlt sich die Verwendung höherprocentiger Legirungen (20 Proc.) oder von Rein-Aluminium, in welch letzterem Falle das Metall in festem Zustande einfach in die Pfanne gelegt und das flüssige Eisen unter gutem Umrühren darauf gegossen wird.“

Nach den Veröffentlichungen der *Cowles Company* (vgl. auch *Keep*, *Journal of the Franklin Inst.*, 1888 Bd. 2 S. 220) kann das Ferroaluminium zugesetzt werden:

a) in den *Bessemer*-Ofen nach dem Blasen,
b) in den Tiegel nach dessen Beschickung,
c) in den *Siemens*-Ofen oder
d) in den Giefslöffel.

Auch soll sich das von *Cowles* erzeugte Ferroaluminium nach dem Zusatze zu dem geschmolzenen Eisen oder Stahl nicht wieder ausscheiden, sondern vielmehr das ganze Metall durchdringen und auch nach wiederholtem Neuschmelzen die mitgetheilten Eigenschaften von aluminiumhaltigem Eisen bewahren.

Hinsichtlich des Gebrauchverfahrens von Ferroaluminium wird seitens der Gesellschaft folgendes hervorgehoben:

„Zum Gebrauche zerschlage man das Ferroaluminium in Würfel von 3 bis 5qc, welche man annähernd oder ganz zur Weifsglühhitze bringt, worauf man sie in den Tiegel oder Giefslöffel mit geschmolzenem Eisen oder Stahl schüttet und zwar vor dem Eingiefsen. Bei Beschickung des Converters mit solchen erhitzten Würfeln bringe man sie so nahe dem Boden wie möglich, d. h. der geschmolzene Stahl oder das Eisen soll sie bedecken, so dafs das Aluminium die ganze Masse durchdringt.“

Trotz des verhältnifsmäfsig niedrigen Preises für Aluminium u. s. w. dürfte derselbe doch immer noch zu hoch sein, um dem Rein-Aluminium und dem Ferroaluminium eine so ausgedehnte Verwendung zu sichern, wie sie von Seiten der Aluminiumfabrikanten dem Anscheine nach er-

sehnt wird. So dürfte sich der Zusatz der betreffenden Stoffe zu dem fertigen Flufseisen in der *Bessemer*-Birne wegen der ungemein hohen Kosten niemals empfehlen, letztere würden beispielsweise für eine einzige *Bessemer*-Charge von 10[t] nach dem *Cowles*'schen Satze 285 M. betragen, wenn der Aluminiumzusatz 0,1 Proc. betragen sollte.

W. K.

Eine neue Art der analytischen Bestimmung von Aluminium in Ferroaluminium und Aluminiumstahl; von Alfred Ziegler.

Ferroaluminium kann ganz ähnlich dem Ferrochrom analysirt werden. Diese Eisenlegirung besteht im wesentlichen aus Eisen, Aluminium, Mangan, Silicium und Kohlenstoff. Seine äufserlichen physikalischen Eigenschaften gleichen fast denen des Ferrowolframs. Zur analytischen Bestimmung kommen darin aufser dem Eisen sämmtliche genannte Bestandtheile, und wenn es Kupfer enthält, auch dieses. Gewöhnlich wird das Ferroaluminium unter Garantie des Gehaltes an Aluminium verkauft und so kennt der Hüttenchemiker wenigstens annähernd den Procentsatz des wichtigsten Bestandtheiles der zu untersuchenden Probe. In der Regel wird 10procentiges Ferroaluminium verwendet und genügen von diesem $^1/_2$ bis 1[g] feinst gepulverter und gesiebter Substanz.

Diese Menge trägt man in einen geräumigeren Platintiegel ein, welcher etwa zur Hälfte mit chemisch reinem, vorher geschmolzenem Natriumbisulfat in Pulver- oder Brockenform angefüllt ist, und erhitzt das Gemisch. Nach etwa einer Stunde schwachen Schmelzens erhöht man die Flammenwirkung und wird das Metall alsbald gelöst finden (mit Ausnahme der entstandenen Kieselsäure). Nach Erkalten der Schmelze legt man den Tiegel mit Deckel in ein Becherglas und löst die Schmelze in kochendem Wasser. Es bleibt nur die Kieselsäure ungelöst, welche man nach Filtriren und Auswaschen mit 1procentiger Salzsäure bestimmen und mittels Flufssäure und Schwefelsäure auf ihre Reinheit prüfen kann. Bliebe hierbei ein wesentlicher Rückstand, so wäre derselbe nochmals mit saurem schwefelsaurem Natron aufzuschliefsen, in Wasser zu lösen und der Hauptmenge zuzufügen.

Die gesammte wässerige Schmelzlösung wird nun auf irgend eine Weise, am besten nach *Reinhardt* mittels unterphosphorigsaurem Natron (10[ccm] einer Lösung von $1\,NaH_2PO_2 : 2\,H_2O$) desoxydirt[1], durch aufgeschlämmtes Zinkoxyd in geringem Ueberschusse die Thonerde gefällt, vom Eisenoxydulsalze durch Filtriren getrennt und diese Operation nach Lösen der ersten Fällung in Salzsäure wiederholt. Das die Thonerde enthaltende Zinkoxyd wird nun in Salzsäure gelöst und daraus

---

[1] Den Endpunkt der Reaction zeigt Rhodankalium am sichersten an.

das Aluminiumhydroxyd mittels Ammoniak doppelt gefällt. Die so erhaltene Thonerde enthält manchmal noch wesentliche Mengen Zinkoxyd bezieh. Eisenoxyd; besonders wenn das zur Fällung verwendete Ammoniakwasser stark kohlensäurehaltig war. Wie bei der Analyse des Ferrochroms wird nun die geglühte Thonerde durch anhaltendes Schmelzen mit Natriumcarbonat oder kohlensaurem Natronkali von den Verunreinigungen befreit. Selbstredend darf weder die endgiltig gewogene Thonerde *Verunreinigungen* enthalten, noch sich in letzteren Thonerde befinden. Um den gröfsten Theil des Aluminiumoxydes zu reinigen, fällt man dieses aus der alkalischen Schmelzlösung zweckmäfsig durch Einleiten von Kohlensäure (Befreiung von den wesentlichsten Alkalimengen). Das Filtrat nach der Fällung durch Kohlensäure mufs jedoch aufserdem, nach Ansäuern mit Salzsäure, mittels Ammoniak gefällt werden, da durch Kohlensäure nicht leicht sämmtliche Thonerde gefällt wird. Die so erhaltenen Niederschläge werden nun in Salzsäure auf den Filtern gelöst und die vereinigte Aluminiumchloridlösung, wenn sie keine Kieselsäure mehr enthält, mittels Ammoniak und Chlorammonium endgiltig niedergeschlagen. Bei dieser Fällung kann die Chlorammonium enthaltende Lösung, wenn sie einige Zeit erhitzt ist, durch Zersetzung des Ammonsalzes noch stark nach Ammoniak riechen, jedoch selbst bereits sauer sein. Deshalb versetze ich die ganze Lösung vor dem Fällen mit einigen Tropfen reiner filtrirter Lackmuslösung und koche, unbekümmert um den Geruch, so lange in der Porzellanschale, bis das rein blau gefärbte Aluminiumhydroxyd *eben* beginnt, einen violetten Stich zu bekommen. Dadurch vermeidet man, dafs vom Niederschlage weder durch überschüssiges Ammoniak noch durch sich bildende Salzsäure etwas wieder gelöst werde, und erzielt somit vollständige Fällung. Man verdünnt dann mit heifsem Wasser, läfst absitzen, decantirt noch einigemale und filtrirt. Das Filtriren nehme ich unter Absaugen auf folgende Weise vor: Eine gewöhnliche starkwandige Wasserflasche wird mit reinem Wasser fast ganz angefüllt und mit einem Gummistopfen verschlossen, durch den einerseits ein oben im rechten Winkel gebogenes Glasrohr bis fast auf den Boden der Flasche reicht. An dessen oberes umgebogenes Ende wird, wenn das Saugen beginnen soll, ein mit Wasser gefüllter, in einem mit etwa 2 Hand breit hoch mit Wasser gefüllten Eimer hängender Gasschlauch gesteckt. In der zweiten Durchbohrung des Stopfens steckt der Trichter mit anliegendem doppelten Filter. Durch die Heberwirkung des gefüllten Schlauches beginnt sogleich ein kräftiges Saugen und der gelatinöse Niederschlag wird in etwa $^1/_5$ bis $^1/_3$ der Zeit filtrirt und ausgewaschen, welche sonst dazu nöthig ist.

Aluminiumstahl kann in derselben Weise analysirt werden wie Ferroaluminium, nur mufs man von diesem etwa 5 bis 10^g zur Analyse verwenden. Da sich ferner Stahlbohrspäne nicht sehr leicht mit Na-

triumbisulfatschmelze zersetzen, so kann man den Stahl auch in Salzsäure lösen, die Kieselsäure durch Eindampfen zur Trockene abscheiden, mit verdünnter Salzsäure aufnehmen und das Filtrat ebenso weiter behandeln wie vorhin die Schmelzlösung.

Auch Ferroaluminium löst sich in Salzsäure. Es ist noch zu erwähnen, dafs in Aluminiumstahl, auch wenn er nach dem *Aluminium*zusatz berechnet, einige Zehntel Procent *davon* enthalten sollte, dieser Grundstoff häufig nicht mehr nachzuweisen ist, da derselbe durch Oxydation in dem geschmolzenen Stahle ganz verschlacken kann. Somit darf man bei übereinstimmenden negativen Resultaten (richtiges Arbeiten vorausgesetzt) nicht auf Unbrauchbarkeit der Methode schliefsen. Endlich mache ich auf eine neue Methode der Bestimmung geringer Mengen Aluminium in Eisen und Stahl von *J. E. Stead* aufmerksam, worüber in *Chemiker-Zeitung*, 1890 Nr. 10, *Repertorium*, Nr. 3, nach dem *Journal of the Society of Chemical Industry*, 1889 Bd. 8 S. 965, berichtet ist.

Das Bohren von Löchern in Gufseisen.

Prof. *Breckenridge* in Leigh hat vor Kurzem, wie *Le Génie civil* mittheilt, Versuche gemacht, um den Druck, welcher beim Durchbohren des Gufseisens durch das Werkzeug ausgeübt wird, zu bestimmen. Zu diesem Zwecke verwendete er einen mit Oel gefüllten Cylinder, auf dessen Pumpenkolben von 10 Quadratzoll Querschnitt man das zu bohrende Stück befestigte. Der Cylinder war mit einem Manometer und einem mit der Bohrmaschine verbundenen *Watt*'schen Indicator versehen. Mittels des letzteren wurden die Diagramme erhalten, welche die auf das Oel übertragenen Pressungen anzeigten. Bei Anwendung von Bohrern mit $^1/_4$ Zoll engl. Durchmesser war der Druck $= 181^k$, bei solchen von $^1/_2$, $^3/_4$, 1 und $1^1/_4$ Zoll Durchmesser stieg der Druck entsprechend auf 407, 498, 656 und 815^k.

Preis von Gas- und elektrischem Licht.

In einer Sitzung des Manchester Ingenieur-Vereins gab *West* eine vergleichende Zusammenstellung der Kosten für die Erzeugung einer Beleuchtung von 16000 Normalkerzen während einer Stunde. Für die elektrische Beleuchtung sind 60000 Watt erforderlich (60 Watt für die 16kerzige Glühlampe), was nach den Preisen der *House to House Electr. Suppl. Co.* in Kensington-Liverpool einem Kostenaufwand von 43,80 Mark (einschliefslich der Lampe) entspricht. Die Preise für Gasbeleuchtung sind in London, Manchester, Aberdeen bei Verwendung gewöhnlicher Gasbrenner 12,5, 10,0, 10,1 und bei Regenerativbrenner 6,25, 5,0, 5,05 Mark. Hiernach würde in dem für Gas günstigsten Falle der Preis für die elektrische Beleuchtung der 8,7fache desjenigen für Gas sein. Es darf eben nicht übersehen werden, dafs der Mitbewerb der Elektricität die Verbesserung der Gasbrenner mächtig angeregt hat.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der „Union" Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Ueber Neuerungen in der Papierfabrikation.

Von dipl. Ingenieur *Alfred Haufsner*, Privatdozent an der k. k. technischen Hochschule, Graz.

Mit Abbildungen auf Tafel 27 und 28.

Es ist bezeichnend für den fortwährend zunehmenden Papierverbrauch, dafs trotz der vermehrten Production an Ersatz-Stoffen für die Lumpen jene zu festen Preisen Abnehmer finden. Vielfach ist unter den Fabrikanten von Holzschliff und Cellulose jeder Art die Ansicht zu Tage getreten, dafs aus diesem Grunde ein weiteres Sinken der Preise hiefür nicht zu gewärtigen sei, sondern gebesserte Ansätze einzuhalten wären. Die Preise waren eben schon derart herabgegangen, dafs selbst bei günstigen Verhältnissen, billiges Holz, leichter Transport u. dgl., nach gewissenhaften Zusammenstellungen kaum ein Verdienst zu erzielen war.

Beachten wir nemlich, dafs nach sorgfältigst in der Praxis gepflogenen Ermittlungen (vgl. *Papierzeitung* 1889, Nr. 20) im Mittel nicht mehr als *350 kg Schliff aus dem Festmeter Holz* erzielbar sind, so ist mit Berücksichtigung der in jedem einzelnen Falle verschiedenen Preise von Holz, der Maschinen, Arbeitskraft u. s. w. der Mindestpreis für den Holzschliff sofort gegeben, da es ja wohl nicht möglich ist, auf die Dauer *unter* oder auch nur genau um die Eigenkosten zu arbeiten. Nun ist aber heutzutage ein Entbehren jener Stoffe vollständig ausgeschlossen und mufs nothwendigerweise eine Besserung eintreten. Diese ist einerseits in erhöhten Preisen für Holzschliff u. dgl., andererseits in der möglichst rationellen Ausgestaltung der nothwendigen Maschinen zu suchen, um bei gleichen Anlagekosten und gleichem Kraftverbrauch besseres oder doch vermehrtes Fabrikat zu erzielen. In dieser Richtung werden fortwährend Verbesserungen erstrebt und ist auch in dem Zeitraume, der seit dem letzten Berichte verflossen ist, manches Interessante bekannt geworden.

Die *Gewinnung von Holzschliff* ist dem Prinzipe nach wohl vollständig gegeben. Die Ausführung der betreffenden Maschine läfst jedoch zahlreiche Verschiedenheiten zu. Wesentlich abweichend von den bisher üblichen Constructionen stellt sich die Holzschleifmaschine von Director *Schmidt in Bockau* dar und knüpft sich an diesen Namen eine unseres Wissens von ihm zuerst hergestellte Holzschliffsorte, der sogen. *Tangens-Schliff*. Es ist bekanntlich für das zu erhaltende Product durchaus nicht gleichgültig, in welcher Weise der Stein die Holzklötze angreift. Schleift derselbe im äussersten Falle unter rechtem Winkel gegen die Faserrichtung des Holzes, so sprechen wir von *Querschliff*. Wird die Holzfaser jedoch parallel zu ihrer Längsrichtung vom Steine getroffen, so haben wir *Längsschliff*. Eine besondere Art desselben ist nun der oberwähnte Tangens-Schliff. Es ist klar, dafs beim Längsschliffe, wenn

der Holzklotz festgehalten ist, bis auf die geringe Verschiebbarkeit in der radialen Richtung gegen den Stein, welche nothwendig ist, um immer neue Angriffsstellen der Steinschärfe darzubieten, der Stein relativ immer weiter ins Holz eindringt, eine Mulde *a b c* (Fig. 1a Taf. 27) ausarbeitet und dann eigentlich auch keinen Längsschliff liefert, indem ja sehr bald, die Fasern bei *a* und *c* nicht mehr parallel angegriffen werden. Es ist auch einzusehen, dafs bei der Drehung in der Pfeilrichtung bei *c* leicht ein Abspalten der Fasern eintritt, während im Scheitel *b* der beabsichtigte Angriff statthat. Demnach ist ein splitterreiches Product bestimmt zu erwarten.

Director *Schmidt* hatte nun den Gedanken, dem Klotz *A* eine Bewegung parallel zu seiner Längsrichtung also auch *parallel zur Tangente im Scheitel b zu geben*, woher der erwähnte Name sich erklärt. Der Erfolg dieser Mafsregel ist leicht einzusehen. Die tiefe Mulde *a b c* wird nicht entstehen können, demgemäfs auch nicht die Nachtheile, welche sich aus der Bildung derselben erklären, und wird ein fortwährendes Abschleifen längs der Faserrichtung und zwar an allen Angriffspunkten des Steines vor sich gehen.

Der Apparat, welcher diesem Zwecke dient, ist durch die Fig. 1 bis 5 Taf. 27 nach der Patentschrift wiedergegeben. Es sei bemerkt, dafs die erste Ausführung im deutschen Reiche unter Nr. 20141 patentirt, zu diesem aber mit Rücksicht auf wesentliche Vervollkommnungen das Zusatzpatent Nr. 45196 (Oesterreichisches Privil. vom 22. Septbr. 1888) genommen worden ist.

In freundlicher Beantwortung eines Schreibens des Referenten stellte die Maschinenfabrik *J. M. Voith* in Heidenheim a. Bz. Daten über die Wirkung dieses Schleifapparates und auch eine ausführliche Zeichnung zur Verfügung. Diese Angaben sind in den folgenden Erläuterungen mitbenützt worden.

Wir erkennen in *a* den Schleifstein, an den einander gegenüberstehend die beiden Holzklötze *c*, in Kästen *b* eingeschlossen, gedrückt werden. Die Kästen sind in den Ständertheilen geführt und werden mittels der Schubstangen *g* abwechselnd auf- und abgeschoben. Der Schleifstein hat eine horizontale Axe, auf der sich die Antriebsriemenscheibe *A* befindet. Die erwähnten Schubstangen *g* sind an die Kurbeln *k* gehängt, welche sich auf durch Voll- und Leerscheibe direct angetriebener Welle gekeilt befinden.

In den neueren Ausführungen der Fabrik *Voith* ist diese Art des directen Antriebes verlassen und eine Friktionsräderübersetzung eingeschaltet, welche eine rasche Auslösung gestattet. In der Fabrik von *Ernst Hoffmann* in Niederschlema wird dagegen der Antrieb der Kurbelwelle von der Steinwelle aus durch einen Riementrieb ins Langsame erzielt. — Bei *l* ist eine Schärfvorrichtung angedeutet. In der Gegend von *A*, Fig. 2 Taf. 27, wird das Spritzwasser dem Steine zugeführt.

Sehr interessant ist die Nachstellung der Holzklötze, welche von der hin- und hergehenden Bewegung der Schleifkästen abhängig gemacht ist. Aufsen am Schleifkasten befindet sich lose um eine Achse drehbar der Hebel *h* (Fig. 3 bis 5), welcher mit einem Arme periodisch an den stellbaren Anschlagwinkel *i* stöfst, hierdurch am andern Arme den Sperrkegel *m* bethätigt, der in das Sperrrad *n* greift und dieses somit ruckweise dreht. Mit *n* an einer Axe befindet sich das Zahnrad n_1, welches die 4 gleichgrofsen Räder *r* berührt. Die Naben von *r* bilden die Muttern für Schraubenspindeln, und da die Räder *r* gegen Verschiebungen festgehalten sind, müssen die Spindeln eine fortschreitende Bewegung annehmen, welche der Platte *d* (Fig. 1) und durch diese den Holzklötzen mitgetheilt wird.

Zur selbstthätigen Auslösung dieser Schaltbewegung dann, wenn das Holz bis auf eine geringe Stärke abgeschliffen ist, dient das einseitig beschwerte Kreissegment *s* (Fig. 4 und 5). Es lehnt sich mit dem Arme s_2 an eine der vier Schraubenspindeln d_1. Sind diese aber so weit einwärts gegen den Stein gerückt, dafs nur mehr eine geringe Holzstärke vorhanden ist, so wird der Arm s_2 frei, das Segment *s* dreht sich lose um die Axe s_1, gelangt in die Stellung Fig. 5, drängt, wie aus dieser Figur zu ersehen, den Arm m_1 weg und rückt durch Vermittlung desselben auch die Sperrklinke aus, so dafs bei sonst ungestörter Bewegung kein Vorschub des Holzes stattfindet. Es kann nunmehr die Druckplatte *d* zurückgeschraubt und neues Holz eingelegt werden.

Wenn wir die Maschine im allgemeinen betrachten, so erkennen wir leicht, dafs der Druck, welcher vom Holze ausgeübt wird, sich höchstens geringfügig auf die Achse überträgt, da der Stein fast genau an einander radial gegenüberstehenden Punkten angreift. Zugleich ist durch die verhältnifsmäfsig weite Entfernung zwischen beiden Pressen genug Gelegenheit gegeben, durch Spritzwasser den entstandenen Schliff abzuspülen, so dafs er nicht etwa unter der folgenden Presse todt gemahlen wird. Doch ist leicht einzusehen, dafs *ein* solcher Apparat auch eine geringere Menge Schliff liefern wird als etwa ein mit vielen Pressen ausgestatteter *Voelter*'scher Schleifer.

Das Product der *Schmidt*'schen Maschinen wird fast übereinstimmend als ein entschieden mehr langfaseriges geschildert, als man es bisher zu gewinnen vermochte, und kann in dieser Form zu recht kräftigen Pappen gut verwendet werden. Etwas anderes ist es freilich, wenn dieses erste Product für weitere Verfeinerung den Raffineuren übergeben wird. Berücksichtigen wir nämlich, dafs die auf diese Weise hergestellten Fasern mit zunehmender Menge der anhängenden, sogen. Inkrusten immer weniger spröd bleiben, so ist klar, dafs diese Fasern in den Raffineuren in so kleine kurze Theile getrennt werden würden, wie es bei einem andern Holzschliff auch der Fall ist. Dadurch mag auch erklärt sein, dafs gewiegte Praktiker diesen Stoff nicht anders

geartet finden konnten, als sonstigen hinreichend sorgfältig hergestellten Holzschliff.

Was den Kraftverbrauch für ein bestimmtes, trocken gedachtes Holzschliff-Quantum anbelangt, so gehen darüber die vorliegenden Berichte auseinander. Während der Erfinder und die Maschinenfabrik *Voith* in Heidenheim Kraftmessungen vorlegt, die $^1/_3$ Kraftersparnifs gegenüber den Querschleifern angeben, ist in einer Fabrik, die ganz nach den Angaben des Erfinders neu angelegt worden sein soll, in dieser Richtung ein Mifserfolg zu verzeichnen. Es wird dort für den neuen Schliff mehr Kraft als für den Querschliff gebraucht.

Von denjenigen Apparaten, welche Verbesserungen bereits bekannter Ausführungen enthalten, sei vorerst der *Schleifer für grofse Kräfte* gedacht, welche von der Maschinenbauanstalt *Golzern* (System *Kron*) gebaut werden. In Fig. 6 und 7 Taf. 27 ist eine Darstellung gegeben nach Zeichnungen, welche in der *Revue générale des machines outils* u. s. w. erschienen sind. Die Hauptsache ist der wagerecht angeordnete Stein und die hydraulische Anpressung. Eigenthümlich ist der grofse Stein von etwa 2m,0 Durchmesser, obwohl das System auch auf kleinere Steine ganz gut übertragbar ist. Hierdurch ist es möglich, eine bedeutende Anzahl Pressen am Umfange des Steines anzubringen. Die lothrechte Welle *D* tritt durch die tellerförmige Grundplatte *A* und trägt oben die glockenartige Steinbüchse *E*, auf welcher der Stein ruht: durch eine Gegenscheibe *c* und Kautschukplatte wird mittelst einer Mutter der Stein hinreichend aufgedrückt und festgehalten. Der Blechdeckel *G* schützt den Stein von oben. Auf die Grundplatte *A* sind eine Anzahl, hier acht, Prefskästen *B* geschraubt, in deren cylindrisch ausgebohrten Ansätzen *K* die Kolben *J*, mit Lederdichtungen versehen, gleiten können. Die Steuerhähne *L* vermitteln den Eintritt des Druckwassers bald vor und bald hinter den Kolben; in der einen Richtung dann, wenn das Holz an den Stein geprefst werden soll, in der andern, wenn der Kolben nach hinreichendem Abschleifen des Holzes zurückgezogen werden soll. Das Druckwasser liefert ein Accumulator, in welchem Wasser und geprefste Luft vorhanden sind. Von dieser Art der Druckausübung wird erwartet, dafs die Uebelstände, welche der harte Druck bei Gewichtsaccumulatoren im Gefolge hat, vermieden werden.

Es ist offenbar, dafs man Aufsichtskräfte erspart, wenn man die Leistung, welche sonst von mehreren Schleifern geliefert wird, von einem einzigen Apparate erhält. Man kann bei Berücksichtigung der erhältlichen Gröfsen von Schleifsteinen bis 250 IP auf diese Weise abbremsen. Doch seien auch Bedenken wegen der Gefährlichkeit derart grofser Steine geäufsert, da man niemals wissen kann, ob und welche Ungleichförmigkeiten im Innern des Kolosses vorkommen, und kann beim Explodiren derselben unabsehbares Unglück entstehen.

Als Beispiel möge der Unfall erwähnt werden, welcher mit einem Schleifer nach System ***Kron*** in der neuen Holzschleife zu Gara Busteni in Rumänien am 10. September v. J. eintrat, bei dem allerdings noch andere Fehler mitgewirkt haben dürften. Der Stein hatte nach einem Berichte in der *Papierzeitung* einen Durchmesser von 2^m, eine Höhe von $1^m,630$, wog ungefähr 4^t und war von *H. Schmidt* in Pirna geliefert. Für denselben waren von der Maschinenfabrik 130 Touren per Minute angegeben. Er lief jedoch in der Schleiferei mit nur 95 Touren. Beim Anlassen wurden alle Vorsichtsmafsregeln beobachtet, sowie genau nachgesehen ob sämmtliche Theile in Ordnung wären. Nach halbstündigem Lauf zersprang jedoch der Stein, tödtete einen Arbeiter, verwundete einen schwer und drei andere leicht.

Betrachten wird nun Fig. 8, welche den übrig gebliebenen Steintheil und die Art der Befestigung erkennen läfst, so scheint es wohl, als ob diese letztere wesentlich zum Unfalle beigetragen hat. Die eingemeifselten Ringe *c c* oben und unten und der gebildete Bruch lassen unbedingt auf ursächlichen Zusammenhang schliefsen. Es bildeten sich die Bruchflächen als zwei Kegel über den Druckflächen aufstehend und entsprechend der Richtung der Resultirenden zwischen dem nach innen gerichteten Drucke der Steinplatten und den nach aufsen radial gerichteten Kräften in Folge der rotirenden Bewegung. Gegen das Auseinanderschleudern des Steines wurden bei kleinerem Durchmesser mit Erfolg eiserne Ringe in der Nähe der Peripherie eingelegt und durch den Stein hindurch mit Schrauben gegen einander geprefst. Es zeigte sich beim Schärfen nach etwa einjährigem Betriebe der Stein gesprungen, jedoch durch diese Ringe noch zusammengehalten.

Jedenfalls mag daraus geschlossen werden, dafs das Einlassen der Steinplatten wie bei *c* nicht empfehlenswerth ist. Einfache Scheiben mit Kautschuckzwischenlage und hierauf folgender Anpressung dürften wohl am besten entsprechen.

Einen Schleifer mit lothrechter Axe hat sich *Otto Kapp* in Zwickau durch D. R. P. 46362 schützen lassen. In Fig. 9 und 10 sind Zeichnungen gemäfs der auch in der *Papierzeitung* erschienenen Patentbeschreibung gegeben. Das dieser Construction Eigenthümliche ist die etwas conische Schleiffläche, sowie die radiale Beweglichkeit der Schleifkästen. Wir sehen den Stein durch eine Büchse und Platten von bekannter Form befestigt, wobei allerdings die centralen tiefen Höhlungen auffallen u. z. umsomehr, weil der Pressendruck fast lothrecht wirkt. Wir können deshalb die Befürchtung nicht unterdrücken, dafs dem Stein keine besonders lange Lebensdauer beschieden sein wird. Während Zahnstangen an und für sich als Druckübertrager bei Holzschleifpressen durchaus nichts Neues sind, so haben wir doch hier eine Besonderheit eben aus Anlafs der radialen Beweglichkeit der Schleifkästen, indem die Zahnstangen *g* durch Scharniere mit den Prefsplatten *f* verbunden

sind. Die Holzklötze *H* sind derart eingelegt, dafs eine Art Langschliff erhalten wird. Die Vorwärtsbewegung der Zahnstangen findet durch Zahngetriebe *h* statt, welche auf Wellen *k* sich befinden. Deren Drehung vermitteln in bekannter Weise Kettenrollen *l*. Durch Handräder k_2 können die Zahnstangen und mit ihnen die Prefsplatten zurückgezogen, in die Stellung Fig. 10 gebracht und neues Holz eingelegt werden. Die radiale Bewegung der geführten Prefskästen bewirkt die excentrisch genuthete Scheibe *o* durch Vermittlung von Verbindungsstangen. Die Drehung der Scheibe *o* kann z. B. in der aus der Fig. 9 ersichtlichen Weise von der lothrechten Antriebswelle des Steines durch v, u, u_1, u_2, Excenter *t*, Stange *s* und ein kleines Schaltwerk mit Rad *p* bewirkt werden. Durch diese eigenthümliche Bewegung ist es möglich, die ganze Steinoberfläche fast gleichmäfsig abzunützen und keine Furchen einzuschleifen. — Das Spritzwasser ergiefst sich durch das Rohr *x* in die centrale Höhlung und wird von dort durch die Fliehkraft über die ganze Steinoberfläche vertheilt. Der gemahlene und abgeschleuderte Stoff fliefst durch die Oeffnung *A* ab.

In Fig. 11 Taf. 27 ist nach der Patentschrift (D. R. P. Nr. 46535) der *Holzschleifer mit hydraulischem Druck* von *Emil Blum* in Zürich wiedergegeben. Den hydraulischen Pressen bei derartigen Maschinen wird von vielen Seiten, wie auch an anderer Stelle angedeutet, ein ziemliches Mifstrauen entgegengebracht. Die starre Verbindung zwischen Prefsplatte und Prefskolben wird als ein grofser Mangel des Systems bezeichnet. Bei diesem Patente sind Prefskolben und Druckplatte gegeneinander lose. Wir sehen drei Pressen angebracht und bei einer den Druckcylinder *V* gezeichnet, in welchem sich der Druckkolben lose befindet. Ein loser Druckstift überträgt dann die Pressung auf die Zahnstange *G* im Prefskasten *U* und die Platte *L*. Mittels des Getriebes *H* kann nach Abstellung des Druckwassers die Prefsvorrichtung wieder zurückgeführt werden. Die Prefskästen sind nach der Patentschrift beweglich gemacht, wahrscheinlich zu dem Zwecke und in ähnlicher Ausführung wie es bereits bei andern derartigen Apparaten geschehen ist, um den Stein unter verschiedenen Winkeln gegen die Holzfasern wirken lassen zu können. An jedem Prefskasten finden sich Spritzvorrichtungen R mit Abstreifrippe. *F* ist eine Schärfvorrichtung von bekannter Form.

In der beigegebenen Fig. 12 Taf. 28 (vgl. *Papierzeitung* Nr. 51 Jahrg. 1889) ist der durch D. R. P. Nr. 39582 geschützte Holzschleifer von *A. Pagenstecher*, Miteigenthümer der grofsen Schleiferei und Papierfabrik in *Palmer Falls N. Y.* wiedergegeben, der eine ziemliche Aehnlichkeit in der Ausführung mit dem eben beschriebenen aufweist.

Eine ganz eigenthümliche Uebertragung des hydraulischen Druckes findet bei der Holzschleifmaschine Fig. 13 Taf. 27 von *Bernard Eiler jr.* in Rochester, N. Y., (Amerikanisches Patent Nr. 402425) vgl. *Papierzeitung* Nr. 71 Jahrgang 1889 statt. An der höchsten Stelle ist der

Druckcylinder angebracht. In denselben kann das Druckwasser mittels des Hahnes *A* bald rechts bald links von dem Kolben *L* eingeführt und die Pressung durch die Stange *M* nach beiden Seiten übertragen werden, um in zwei einander gegenüberliegenden Kästen zu wirken. Die Druckplatten sind als zweiarmige Hebel *D*, schwingend um Achsen D_1 ausgeführt. Dadurch wird bezweckt, dafs dann, wenn auf der einen Seite dieser Plattenhebel das Holz fast ganz abgeschliffen ist, auf der andern Seite Oeffnungen H_1 so weit frei werden, um dort neues Holz einführen zu können, ohne irgend einen Theil ausrücken zu müssen. Ist das geschehen, so wird der Zuflufs des Druckwassers umgesteuert und die neuen Einlagen geschliffen. Es wird dadurch zu erreichen gestrebt, dafs das Holz *stets* an zwei gegenüberliegenden Stellen mit ziemlich unveränderlichem Widerstand angeprefst wird, so dafs auch die Steingeschwindigkeit keinen Anlafs zur Aenderung hat.

An *Holzstoffsortirmaschinen* sind nur wenige Neuerungen vorhanden. Civilingenieur *G. Diethelm* in Wien erhielt das Oesterreichische Privil. vom 16. Oktober 1888 und D. R. P. Nr. 45 039 auf eine eigenthümliche Ausführung, welche nach der Oesterreichischen Patentschrift durch Fig. 14 und 15 auf Taf. 28 wiedergegeben ist. Auf das über drei Walzen *F* geleitete endlose, langsam sich bewegende Sieb *a* fliefst aus dem trichterförmigen Kasten *b* der hinreichend verdünnte Stoff auf, nachdem er durch die Riffelwalzen *c* gleichmäfsig vertheilt wurde; ein Theil geht gleich in den Kasten *r*, ein anderer wird bis unter das Spritzrohr *g* gebracht und theilweise durchgespült, während die gröbsten Theilchen in den Kasten *d* gelangen, nochmals mit Wasser verdünnt, durch den Rührer *f* in demselben vertheilt und gegen das Sieb *e* geleitet werden, durch welches wieder ein Theil tritt und durch das Rohr *y* abfliefsen kann, während der gröbste Stoff aus dem Kasten *d* durch das Rohr *z* zum Raffineur abfliefst. Der gröfste Theil des Apparates, vor allem das Sieb mit seinen Leitwalzen, ist vermöge der Beweglichkeit desselben um die Achse *w*, derart stellbar, dafs das Sieb verschiedene Winkel mit dem Horizonte einschliefsen kann. In jeder Lage wird es mittels Ketten *y* durch Balancirgewichte erhalten.

Wenn auch nicht geleugnet werden kann, dafs der Sortirung immer frische Siebflächen zugeführt werden, indem das endlose Sieb durch die Bürstenwalze *h* fortwährend gereinigt wird, auch die Vertheilwalze *c* vereint mit der Regulirklappe *m* gute Wirkung verspricht, und die Neigung der Stoffart angepafst werden kann, so frägt sich doch, ob insbesondere im Kasten *d* wirklich noch gut sortirt wird, ob dort nicht vielmehr der daselbst enthaltene Stoff einfach durch das Rohr *z* abfliefst, gleichgültig ob gröbere oder feinere Faser und letztere durch den Raffineur todtgemahlen wird, während durch Sieb *e* sehr wenig Stoff den Weg finden dürfte.

Das Prinzip des geneigten Siebes, dessen Neigung in gewissen Grenzen

geändert werden kann, einen Vertheilungsmechanismus ähnlicher Art, wie es die Riffelwalze in der eben beschriebenen Construction ist, finden wir auch bei Holzschliffsortirern angewendet, welche *Leop. Plattner* in Jenbach beschreibt (vgl. *Papierzeitung* Nr. 69 Jahr 1889). Sehen wir von der Schüttelvorrichtung ab, welche *Plattner* angibt, so möchten wir die vorerwähnte Construction als die vollkommenere Ausführung derselben Prinzipien ansehen.

Durch D. R. P. 46374 hat *G. Diethelm* mehrere Abänderungen seines Sortirapparates schützen lassen. In Fig. 16 Taf. 28 ist diese geänderte Form nach der Patentschrift (vgl. *Papierzeitung* Nr. 48 Jahrg. 1889) skizzirt. Der oben beschriebene Zulaufkasten ist durch einen einfacheren Ueberfallkasten *a* ersetzt, dessen Neigung durch Schraube und Handrad *i* gestellt werden kann. Der Winkel des endlosen Hauptsiebes gegen den Horizont wird nicht mehr mittels der, bedeutenden Raum beanspruchenden Aufhängevorrichtung, sondern durch eine veränderliche Unterstützung geregelt, in welche das Schraubenschlofs *m* eingeschaltet ist. Durch das vorhandene rechte und linke Gewinde ist es möglich mittels Drehung des Handrades die Stellungsänderung zu bewirken. Die Reinigungsbürste von früher ist hier durch das Spritzrohr *r* ersetzt, welches den Stoff in den Trog *d* spült, von wo derselbe endlich auf Sieb *s* fliefst und so theilweise entwässert in den von der vorigen Construction bekannten Trog mit Rührer gelangt. Doch vermissen wir auch bei dieser Abänderung die Rüttlung, weshalb eine nur träge Stoffbewegung durch die Siebe erwartet werden kann.

Zu seinem bereits durch D. R. P. Nr. 28095 geschützten *rotirenden Holzstoffsortirer* hat *Bruno Gerlach* in Klosterbuch ein Zusatzpatent D. R. P. Nr. 42997 genommen. Während in der älteren Construction das Spritzwasser durch ein vollkommen fest gelagertes Rohr eintrat, ist dieses jetzt derart beweglich gemacht, dafs es um seine Axe zu schwingen vermag. Fig. 17 und 18 Taf. 28 geben ein Bild des Apparates nach den in der Patentschrift enthaltenen Skizzen (vgl. auch *Papierzeitung* Nr. 40 Jahr 1889). Der Siebcylinder *D* erhält seine Drehung durch die Riemenscheibe *F* und dreht sich lose um das centrale Spritzrohr *A*. Gleichfalls lose um *A* dreht sich die mit der Siebtrommel fest verbundene Hülse *r*, auf welcher fest das Kettenrad *k* sich befindet. Eine Kette schlingt sich über dieses und das Rad k_1 auf der Achse *t*, an deren anderem Ende das Daumenrad *d* sitzt. *d* dient zur Erzielung der erwähnten schwingenden Bewegung des Spritzrohres *A* durch Vermittlung des Armes *a*, welcher durch die Feder *f* beständig an die Daumen gedrückt wird. Während nun der Stoff durch das Rohr *K* zugeführt wird, tritt er, wie bei sonstigen rotirenden Sortirern durch die Oeffnungen der Siebplatten, was noch durch die Strahlen des Spritzwassers befördert wird. Herr *Bruno Gerlach* will nun die Erfahrung gemacht haben, dafs die schwingende Bewegung entschieden der Sortirung förderlich sei;

einer durch diese Bewegung erzielten schraubenförmigen Drehbewegung der Wasserstrahlen soll dieses Verdienst zuzusprechen sein. Wie weit dies den thatsächlichen Verhältnissen entspricht, dürfte aus Fig. 19 entnommen werden im Vergleich mit Fig. 17 und 18. R in Fig. 19 sei das Spritzrohr, $E_1\ E\ E_2$ der Siebmantel, wobei nichts Wesentliches geändert würde, wenn derselbe etwa ein Polygon wäre. Ueberlegen wir, welche Uebersetzung nach den Verhältnissen der Zeichnung erzielt werden könne, so gibt uns ungefähr $A\ B$, bezüglich $A\ B_1$ die mittlere Geschwindigkeit des oscillirenden Spritzrohr-Umfanges eher zu grofs, wenn $E\ F$ jene der Siebtrommel bedeutet. Bedenken wir nun, dafs die radiale Austrittsgeschwindigkeit $A\ C$ des Wassers jedenfalls zweckentsprechend ziemlich grofs genommen werden mufs, so sehen wir aus den beiden Geschwindigkeits-Parallelogrammen $A\ B\ D\ C$ und $A\ B_1\ D_1\ C$, je nach der Schwingungsrichtung, dafs die resultirende Wassergeschwindigkeit doch wenig von der radialen Richtung abweicht, bezieh. das Spritzwasser, von der Schwerkraft vorläufig abgesehen, fast radial den äufsern Siebmantel bei E bezüglich E_1 trifft. Dreht sich die Siebtrommel beständig in der Richtung des Pfeiles mit der Geschwindigkeit $E\ F$ am äufsern Umfange, so erkennen wir leicht $E\ J$ oder $E_1\ J_1$ als die relative Geschwindigkeit dieses Wasserstrahles gegen die Siebtrommel. Die Componente der Geschwindigkeit also, welche längs des Umfanges gleichsam festgesessenen Stoff abwaschen würde, rührt nach dem Vorbemerkten fast nur von der Bewegung der Trommel her. Gröfser wird diese Componente allerdings, wenn wir den parabolischen Wasserstrahl $A\ E_2$ betrachten, wobei berücksichtigt ist, dafs die Schwerkraft den Strahl in seiner Richtung gegen die Vertikale ablenkt, so dafs er schiefer auf den Siebumfang auftrifft. An andern Stellen austretende Wasserstrahlen insbesondere jene, welche mehr nach oben oder unten gerichtet sind, werden noch weniger Einflufs der schwingenden Bewegung des Spritzrohres erkennen lassen. Darum möchten wir den Einflufs derselben, wenn er sich wirklich zeigt, dem Umstande zuschreiben, dafs das Rütteln trotzdem die Siebtrommel lose um das Rohr sich dreht, doch auf jene übertragen wird und zum bessern Stoffdurchgange beiträgt.

Ein Holzstoffsortirer mit festen aber gekrümmten Sieben wurde mit D. R. P. Nr. 46641 an *Ludwig Adalbert Otto* in Cottbus patentirt und ist nach der Patentschrift durch Fig. 20 und 21 auf Taf. 28 wiedergegeben (vgl. *Papierzeitung* Nr. 73 Jahrg. 1889). Wir finden drei halbrunde Siebe *b* in je einer Kammer angebracht. Der Stoff tritt durch das Rohr *k* in die oberste Kammer *a* ein, erfüllt dieselbe und wird, nachdem er theilweise durch das Sieb *b* getreten, durch die Schnecke *e* weiter und durch *g* in die nächste Abtheilung geführt, wo ein ähnlicher Vorgang statthat. Die Schneckenflügel sitzen auf dem Spritzrohr *d* und sind durch die Querstäbe *f* versteift. Die Spritzrohre und damit auch die Transportschnecken werden durch Räder angetrieben; das nothwendige Wasser

findet durch das Rohr *i* und entsprechende Abzweigungen seinen Eingang in die Spitzrohre. Da jede Abtheilung unter dem Sieb ihren Abfluſs *c* besitzt, so kann die Sortirung so geleitet werden, daſs zum Schluſs bei *h* wirklich nur grobe Splitter ausgeworfen werden. Die einzelnen Abtheilungen sind durch Deckel *D* verschlieſsbar, wodurch andererseits auch eine leichte Zugänglichkeit für Reinigungszwecke u. dgl. erreicht ist. (Schluſs folgt.)

Neuerungen an Elektromotoren (Dynamomaschinen).

(Patentklasse 21. Fortsetzung des Berichtes S. 494 d. Bd.)

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 25.

In der weiteren Bearbeitung dieser Erfindung scheint *Waterhouse* zu einer erheblichen Vereinfachung gelangt zu sein.

In der dem *American Machinist* vom 6. Oktober 1888 * S. 5 entnommenen Fig. 23 ist ein Schema der *Waterhouse*-Dynamo gegeben mit Anker *A* mit dem geschlossenen Stromkreis. Auf dem Commutator *C* liegen drei Bürsten: *a* und *b* sind diejenigen des Hauptstromkreises, *c* aber eine Hilfsbürste. Von der positiven Bürste *a* geht der Strom durch die um die Feldmagnete gewickelten Leiter *F* nach dem Widerstande *R*, welchem die Hilfsbürste *c* durch einen anderen Draht unmittelbar einen zweiten Stromzweig zuführt. Beide Ströme, der Feldstrom und der locale Strom, vereinigen sich sonach in *R*, so daſs der von dem Schlitten *f* durch die Lampen gehende Strom die Summe dieser beiden Ströme darstellt. Der Strombetrag im Feldkreis und im localen Kreis steht im Verhältniſs zu dem in jedem derselben eingeschalteten Theile des Widerstandes *R*.

Die Lage der Maximalstelle auf dem Commutator jeder Dynamo wechselt mit dem Widerstande der Lampenleitung; sie verschiebt sich in der Umdrehungsrichtung und nähert sich der Bürste *c*, wenn dieser Widerstand abnimmt; sie entfernt sich von *c*, wenn derselbe zunimmt. Dies beeinfluſst den Strom in dem localen und dem Feldstromkreis in folgender Weise: Werden Lampen ausgeschaltet, so wird der Widerstand der Lampenleitung abnehmen, die Maximalstelle bewegt sich nach *c* hin, es wird dem entsprechend mehr Strom durch *c* abgeführt, ebenso viel weniger durch *a*. Es wird also der Strom in den Feldmagneten abnehmen, demzufolge auch die elektromotorische Kraft und mithin auch die Betriebskraft für die Dynamo. Der Strom in der Lampenleitung aber bleibt constant, weil der Strom im localen Stromkreis in demselben Maſse zunimmt, wie der in dem Feldstromkreise abnimmt. Die noch eingeschalteten Lampen behalten also ihre regelrechte Lichtstärke, der Strom kann nicht zunehmen und die Lampen zerstören.

Der Regulator ist in der Fig. 23 dargestellt durch das am Widerstande *R* schleifende Gleitstück *f*, welches durch ein Solenoid bewegt wird. Jede Zunahme des Stromes hebt dieses Gleitstück, hierdurch wird der in den localen Stromkreis eingeschaltete Widerstand verringert, während der in den Feldstromkreis eingeschaltete um den gleichen Betrag zunimmt. Es geht demnach mehr Strom durch den localen Stromkreis und weniger durch den Feldstromkreis, so daſs das Stromerzeugungsvermögen der Dynamo sofort verringert und jede gefährliche Steigerung der Spannung verhütet wird.

Sollte dagegen das Bestreben eintreten, die Spannung zu verringern, z. B. durch Abnahme der Geschwindigkeit des Ankers, so sinkt das Gleitstück *f*, der Widerstand im localen Stromkreise nimmt zu, der im Feldstromkreise aber nimmt ab, es wird durch letzteren mehr Strom gehen als durch ersteren, das Stromerzeugungsvermögen der Dynamo wird wachsen und der Strom normal bleiben.

Der zur Ausgleichung der beiden Stromkreise erforderliche Widerstand ist nur gering im Vergleich zu dem der Lampen und dient durchaus nicht als Ersatz für ausgeschaltete Lampen.

Der *Waterhouse*-Regulator verändert die elektromotorische Kraft entsprechend dem Widerstande der Lampenleitung, bewirkt eine Selbstregulirung der Maschine und erhält ohne Rücksicht auf die Zahl der brennenden Lampen den Strom in der Lampenleitung in normaler Stärke.

Fig. 24.

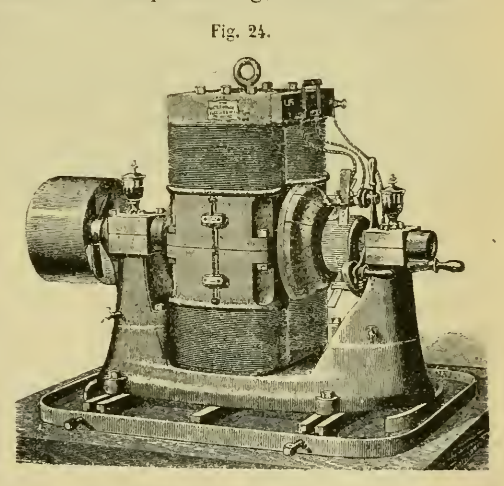


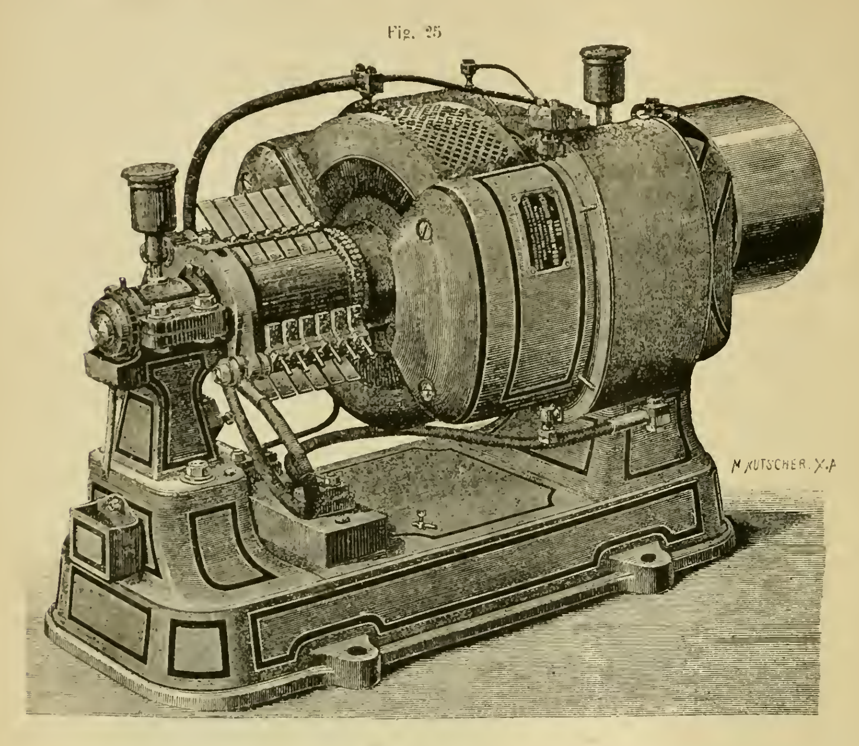
Fig. 24 zeigt eine *Waterhouse* - Dynamo mit diesem Regulator.

9) Die Fabrik von *O. L. Kummer und Comp.* in Dresden wendet nach dem *Centralblatt für Elektrotechnik*, 1889 * S. 231, u. a. eine Abänderung der bereits im J. 1887 **265** * 440 erwähnten Ringanker-Maschine von *E. Fischinger* an.

Fig. 25 gibt die Ansicht, Fig. 26 den wagerechten Schnitt einer solchen Maschine. Die Grundplatte ist mit den wagerecht liegenden Magnetschenkeln aus einem Stücke gegossen; die letzteren umfassen den quadratischen Ringanker mit ihren Polstücken auf drei Seiten (Fig. 26), während im Joch das eine Lager der Ankerwelle angebracht ist. Der Ankerkern ist aus Bandeisenwickelungen und dünnen Blechscheiben zusammengesetzt (Fig. 26), damit die Flächen dieser einzelnen

Theile möglichst mit der Richtung der magnetischen Kraftlinien (die sich etwa wie Fig. 27 gestalten) zusammenfallen, wodurch die schädliche Selbstinduction vermieden wird.

Fig. 25



Der Stromabgeber der Maschine ist sehr lang gehalten. Jede Bürste besteht aus einem Drahtbündel, welches in eine Hülse von rechteckigem Querschnitt eingeschoben ist, deren breite Flächen aus dünnem Kupferblech und deren Schmalseiten aus Metallgewebe bestehen, wodurch eine sehr grofse Elasticität der Bürsten erzielt wird. Der Druck, mit welchem dieselben auf dem Stromabgeber ruhen, wird durch die Feder *F* (Fig. 28) geregelt, während der ganze Bürstenhalter um *A* drehbar ist.

Die Maschinen werden angeblich in den in folgenden Tabellen angegebenen Gröfsen gebaut; sie erhalten für den Betrieb von parallel geschalteten Glüh- und Bogenlampen gemischte Wickelung, zum Laden von Accumulatoren und zum Betrieb von Bogen- und Glühlampen Nebenschlufswickelung (Tabelle I).

Die Maschinen D bis N werden auch für parallel geschaltete Gruppen von Bogenlampen benutzt und erhalten gemischte Wickelung. Leistung und Kraftverbrauch derselben ergeben sich aus Tabelle II.

Die Fabrik von *O. L. Kummer* verwendet ferner (nach dem *Central-*

Hauptverhältnisse der Dynamo mit gemischter Wickelung für parallel geschaltete Bogen- und Glühlampen, sowie für Nebenschlufs-Dynamo zum Laden von Accumulatoren und zum Betrieb von Bogen- und Glühlampen in Parallelschaltung (Tabelle I).

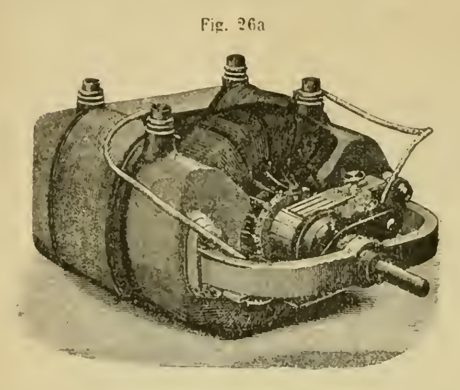
		Modellbezeichnung												
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L	M	N
Stromstärke in Ampère bei einer Klemmenspannung von	67 Volt	15	24	38	60	90	140	200	290	460	700	1000	—	—
	105 „	9	15	24	38	57	90	135	180	290	450	630	930	1240
	120 „	8	12	20	33	56	78	110	160	250	370	550	800	1080
Leistung in Volt-Ampère		100	1600	2500	4000	6000	9400	13400	19400	30700	47000	67000	97000	130000
Umdrehungen in der Minute		1490	1320	1175	1050	950	850	775	710	635	570	520	470	435
Kraftverbrauch in H'		1,9	3,0	4,8	7,5	10,7	15,5	21,6	30	47	68	97	144	186
Breite der Riemenscheibe in mm		40	50	60	80	100	140	180	250	350	500	550	600	650
Gewicht der Maschine in k		190	270	370	530	710	1000	1300	1700	2500	3300	4400	5950	7500

Tabelle II.

		D	E	F	G	H	I	K	L	M	N
Stromstärke in Ampère	bei 200 Volt Spannung	20	27	45	63	95	145	230	330	480	630
Kraftverbrauch in H'		7,5	10,5	16	21,5	30,5	45	68	97	140	182
Stromstärke in Ampère	bei 300 Volt Klemmenspann.	—	18	27	40	58	90	140	200	310	400
Kraftverbrauch in H'		—	10	15	20	29	43	64	90	135	173
Stromstärke in Ampère	bei 400 Volt Klemmenspann.	—	—	20	27	40	65	100	140	210	280
Kraftverbrauch in H'		—	—	14	18,5	25,5	40	60	83	124	160
Stromstärke in Ampère	bei 600 Volt Klemmenspann.	—	—	—	18	25	40	60	90	134	170
Kraftverbrauch in H'		—	—	—	18	24	38	54	80	116	148
Umdrehungen in der Minute		1050	950	850	775	710	635	570	520	470	435

blatte für Elektrotechnik, 1887 * S. 82) *Secundär-Dynamo* (Elektromotor) vielfach für Ventilationseinrichtungen, besonders auf Seedampfern in der in Fig. 26a (Modell 3) dargestellten Form. Die Ventilatoren werden unmittelbar mit den kleinen Secundär-Dynamo gekuppelt, welche von einer gemeinsamen Primär-Dynamo gespeist werden.

Fig. 26a



Dieser Motor hat einen hufeisenförmigen Magnet, dessen Joch das eine Lager der Ankerwelle aufnimmt, während sich das zweite Lager derselben in einem beide Schenkel verbindenden Metallbügel befindet; auf das über denselben vorstehende Wellenende wird unmittelbar das Flügelrad des Ventilators aufgesetzt. Der Anker ist der in *D. p. J.* 1887 265 * 440 beschriebene Ringanker von *Fischinger* und wird von den Polstücken des Magnetes theilweise umfaſst, wie die Figur erkennen läſst. Die folgenden Tabellen enthalten 1) Versuchsergebnisse mit einem Motor Nr. 1, 2) Hauptverhältnisse der verschiedenen Maschinen.

Bremsversuche mit einem Motor, Modell 1, zur Ermittelung des Nutzeffectes in Procenten.

Versuchs-Nr.	Umdrehungen in der Minute	Zugkraft am Radius 49 mm in g	Winkelgeschwindigkeit in m am Radius 49 mm	Effective Leistung in mkg	Spannung in Volt	Stromstärke in Ampère	Kraftaufwand in V-A.	Kraftaufwand in mkg	Nutzeffect in Procenten
1	2300	820	4,58	3,75	65	0,825	59,6	5,45	68,8
2	1990	1080	3,96	4,30	65	0,950	61,8	6,30	68,2
3	2170	940	4,32	4,05	65	0,890	57,8	5,90	68,6
4	1780	1400	3,55	4,95	65	1,100	71,5	7,30	67,8
5	1680	1680	3,34	5,60	65	1,250	81,0	8,30	67,2
6	1520	1890	3,03	5,72	65	1,375	89,2	9,10	63,2
7	1490	1950	2,96	5,78	65	1,400	91,0	9,30	62,0
8	1320	2415	2,68	6,35	65,5	1,550	101,0	10,30	61,8

Hauptverhältnisse der Motoren, Modell 0 bis 5.

Modell-Nr.	Effective Leistung in der Secunde in mkg	Umdrehungen in der Minute	Verbrauch in Ampère bei 65 V.	Verbrauch in Ampère bei 100 V.	Gewicht des Motors in k
0	2,5	2200	0,7	0,5	6
1	5,0	1800	1,2	0,8	10
2	12,0	1500	2,6	1,7	16
3	25,0	1200	5,4	3,5	34
4	75,0	1000	16,0	10,4	70
5	150,0	850	30,0	19,5	126

10) *C. und E. Fein* in Stuttgart bauen ihre in *D. p. J.* 1888 **267**

Fig. 29a.

* 62 und * 408 beschriebene Gleichstrom-Dynamo nach dem *Centralblatte für Elektrotechnik*, 1889 * 378, in der durch Fig. 29a veranschaulichten Form (NC) in neun verschiedenen Gröfsen von 600 bis 18000 Volt-Ampère Leistung. Magnete und Anker haben die früher besprochene Construction, erstere sind mit dem Gehäuse und der Grundplatte aus einem Stück gegossen. Die Stirnflächen des Gehäuses sind durch gelochte Platten geschlossen, um das Eindringen von Fremdkörpern in den Anker zu verhindern. Die Anordnung der Bürsten.

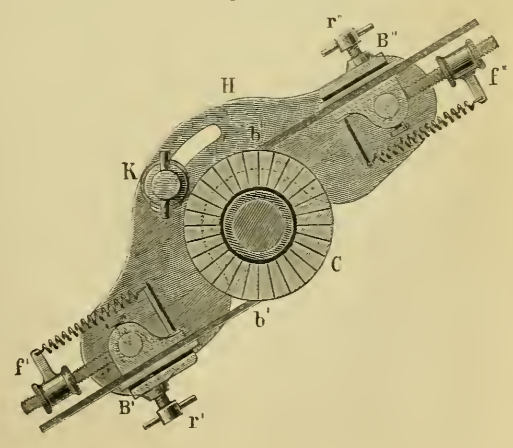
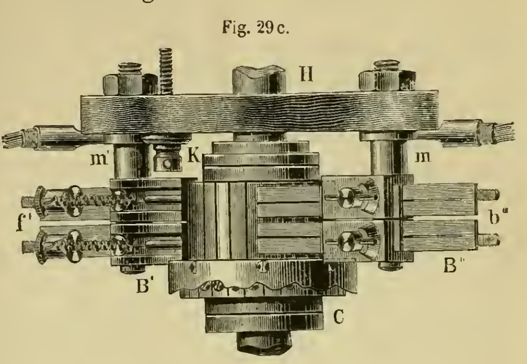


Fig. 29b.

Laufende Nummer	Dynamomaschinen-Modell N C.	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5	Nr. 6	Nr. 7	Nr. 8	Nr. 9
1	Maximalstromstärke in Volt-Ampère	600	900	1500	2400	3600	5400	8000	12000	18000
2	Klemmenspannung in Volt	65	65	65	110	110	110	110	110	110
3	Maximalstromstärke in Ampère	9,2	14	23	22	33	50	73	110	164
4	Tourenzahl in der Minute	1700	1500	1300	1200	1100	1000	950	825	700
5	Anzahl der Glühlampen à 54 Volt-Ampère	10	15	26	42	63	95	140	211	333
6	Länge der Maschine mit Riemenscheibe in mm	560	610	720	800	920	1020	1150	1320	1450
7	Breite der Maschine in mm	380	410	460	520	570	660	740	820	900
8	Höhe der Maschine in mm	390	420	470	530	580	670	750	840	935
9	Gesammtgewicht der Maschine in k	90	120	170	250	360	530	720	1010	1440
10	Kupfergewicht der Ankerwickelung in k	1,700	2,500	3,800	5,300	6,800	8,500	11,500	15,000	22,400
11	Gesammt-Kupfergewicht in k	8,400	12,200	19,300	28,200	40,700	57,200	80,300	110,000	155,000
12	Leistung für 1k des Maschinengewichts in Volt-Ampère	6,7	7,5	8,8	9,6	10,0	10,4	11,1	11,8	12,5
13	Leistung für 1k des Kupfergewichts des Ankers in Volt-Ampère	353	360	395	453	530	635	695	800	804
14	Leistung für 1k des Gesammt-Kupfergewichts in Volt-Ampère	72	74	79	85	89	95	100	109	116
15	Elektrischer Wirkungsgrad in Procenten	80,6	81,2	82,7	85,3	87,5	91,3	92,8	93,2	95,0
16	Mechanischer Wirkungsgrad in Procenten	74,6	75,5	77,2	80,0	82,4	86,4	88,1	88,7	91,5
17	Voltampère für die effective HP	550	555	570	590	606	635	648	652	673
18	Erforderliche HP bei vollem Betriebe	1,1	1,6	2,6	4,0	5,9	8,5	12,0	18,0	26,7

deren Anzahl je nach der Gröfse der Maschine zwischen 1 und 4 Paaren wechselt, sowie ihre Stellung zum Collector ergibt sich aus den Fig. 29b und 29c ohne alle weiteren Erklärungen.

Fig. 29c.



Die vorstehende Tabelle über die Leistungen und Abmessungen der Maschinen bezieht sich auf solche mit gemischter Wickelung. Die Abweichungen in der Klemmenspannung betragen, gleiche Umdrehungszahlen vorausgesetzt, bei der Maximalstromstärke und bei geöffnetem Stromkreis im ungünstigsten Falle nur 1 bis 1,5 Volt. Die gemischte Wickelung wird bei Maschinen für Glühlichtanlagen oder zum gleichzeitigen Betrieb von Glüh- und Bogenlicht, sowie für Kraftübertragung angewendet. Für Maschinen zum Laden von Accumulatoren, mit oder ohne gleichzeitigen Betrieb von Lichtanlagen, empfiehlt sich Nebenschlufswickelung.

11) *W. D. Sandwell* in London sucht nach dem *D. R. P. Nr. 45153 vom 14. März 1888 die durch Beschädigung oder Erhitzung des Ankers entstehenden Betriebsstörungen dadurch zu vermeiden, dafs er auf der nämlichen Welle zwei Anker anordnet, von denen immer nur einer ins magnetische Feld gebracht wird. Zu diesem Zwecke wird entweder das Feld, oder die Ankerwelle verschiebbar angeordnet. Gleichzeitig mit der Verschiebung des betreffenden Theils wird eine Drehung der Bürstenhalter bewerkstelligt, derart, dafs die Bürsten des ausgeschalteten Ankers von ihrem Stromsammler abgehoben, die des eingeschalteten Ankers aber auf ihren Stromsammler aufgelegt werden. In Anwendung dieses Gedankens auf elektrische Locomotiven wird jeder der beiden Anker für *eine* Fahrtrichtung benutzt.

12) *A. L. H. Desbois* in Angers gibt in dem *D. R. P. Nr. 42453 vom 13. Februar 1887 eine Regulirvorrichtung für Dynamomaschinen an, bei welcher sich die inducirenden und inducirten Theile in entgegengesetzter Richtung drehen. Der Anker wird vom Motor angetrieben und überträgt seine Bewegung durch Räder auf die Feldmagnete. Zur Regulirung der Geschwindigkeit dienen zwei in das Rädertriebwerk eingeschaltete mit ihren Achsen parallel gelagerte Kegel C und C_1 (Fig. 30), von denen der eine C vom Anker aus angetrieben wird und seine Drehung mittels Reibungsrolle G auf den zweiten Kegel C_1 überträgt. Diese Rolle G wird durch einen vom Anker aus betriebenen Centrifugalregulator R zwischen den Kegeln verschoben, derart, dafs

bei zunehmender Ankergeschwindigkeit die der Feldmagnete sich verringert und umgekehrt.

13) Die von *Latimer Clark*, *Muirhead und Co.* in Westminster gebaute, mit dem Namen „Westminster-Dynamo" bezeichnete, in den Fig. 34, 35 und 36 in Längenschnitt, Seitenansicht und Grundrifs dargestellte Maschine hat schmiedeeiserne Magnete und einen Trommelanker. Die hier abgebildete Maschine ist für das Schiff „Anson" der englischen Flotte bestimmt; sie ist unmittelbar an eine *Willans*-Maschine gekuppelt, macht 370 Umläufe in der Minute und gibt 400 Ampère bei 80 Volt. Der Anker besteht aus Scheiben von Holzkohlen-Eisenblech (Nr. 24 B. W. G., $0^{mm},77$ stark), welche durch mit Schellack getränkte Papierscheiben gegen einander isolirt sind; dieselben werden mittels dreier flacher Spitzkeile von Phosphorbronze auf der Welle befestigt und durch zwei Endplatten von Kanonenmetall zusammengehalten. Die Welle hat 89^{mm}, das Loch in den Scheiben 114^{mm} Durchmesser, so dafs mit Hilfe der Keile drei Luftkanäle *A* (Fig. 35) im Inneren des Kerns entstehen. Die Bronzekeile greifen mit ihrer inneren flachen Seite in eine in die Welle eingehobelte Nuth, welche nach einem Ende hin etwa 6^{mm} Fall besitzt. Die Endplatten haben jede drei Ansätze, welche denselben Querschnitt haben wie die Keile, daher auch in die Nuthen passen; deshalb ist den Luftkanälen ein freier Durchgang durch die Endplatten gesichert, wie in der Endansicht des Ankers (Fig. 37) bei *B* und auch in der unteren Hälfte des Längenschnittes (Fig. 34) zu sehen ist. In letzterer ist angenommen, dafs die Luft auf der rechten Seite eintritt; ihr Durchgang durch den Kern wird durch Ventilatorflügel *D* auf der Commutatorseite befördert. Es hat sich indefs jüngst herausgestellt, dafs diese Flügel ganz entbehrt werden können, weil der Commutator selbst als Ventilator wirkt. Bei der Zusammenstellung des Ankers werden die Endplatten und die Kernscheiben mit ihren Zwischenlagen, nachdem sie auf die aufrecht und mit dem Commutatorende nach unten gestellte Welle gebracht sind, durch Querstücke und lange Bolzen zusammengeprefst, durch Aufstauchen mit der Welle aber fest auf die Keile aufgetrieben und schliefslich durch die auf der Welle sitzenden Endmuttern in ihrer Lage festgehalten. Gegen Drehung auf der Welle wird der Kern durch die in Fig. 35 angedeutete Feder in dem einen Keile gehindert.

Die Wickelung des Ankers besteht aus zwei Reihen Kupferleitern in Stabform. Die Stäbe der ersten Reihe bestehen jeder aus zehn dünnen Streifen von nacktem Bandkupfer von $12,4 \times 0,89^{mm}$ Querschnitt; diese Bündel sind durch Firnifs isolirt, hochkantig parallel zur Achse auf den Kern aufgelegt und überragen denselben an beiden Enden (vgl. die untere Ankerhälfte in Fig. 34). Die Stäbe der zweiten Reihe bestehen jeder aus 30 nackten Kupferdrähten von $2^{mm},1$ Durchmesser, sie wechseln mit den Stäben der ersten Reihe und sind an beiden Enden über die

Endscheiben des Ankers gekröpft, wie aus der oberen Ankerhälfte in Fig. 34 zu ersehen ist. Fig. 38 zeigt den Querschnitt eines Theiles der Wickelung in gröfserem Mafsstabe. Der Zweck dieser Theilung der Wickelung ist die möglichste Vermeidung *Foucault*'scher Ströme. Die in derselben Vergröfserung gezeichneten Fig. 39 und 40 zeigen, wie die Drähte an einem gekröpften Ende aus einander gebreitet und in gleicher Anzahl an die beiden Leiter eines flachen Kupferstreifens von 63,5 × 1,6^{mm} Querschnitt angelöthet sind, um eine Verbindung zwischen einem gekröpften Leiter auf der einen Seite des Ankers und einem geraden Stabe auf der anderen Seite desselben herzustellen.

Zu diesem Zwecke sind die flachen Streifen halbkreisförmig gebogen, wie dies in Fig. 37 für drei Streifen an der einen Stirnseite des Ankers bei *F* durch volle, und für drei Streifen auf der anderen Stirnseite durch punktirte Linien angegeben ist; ebenso sind in Fig. 34 diese Streifen bei *F* zu sehen. Die Streifen sind mit schmalem Band umwickelt und gefirnifst; sie werden zunächst in geradem Zustande an die gekröpften Drähte der Ankerwickelung angelöthet, mit diesen auf den Ankerkern gebracht und dann sämmtlich gleichzeitig zusammen gebunden, mit Hilfe von Holzhämmern so umgebogen, wie Fig. 37 und 40 zeigen. Die Ankerwickelung enthält in jeder Reihe 54, im Ganzen also 108 Leiter. Um einen geschlossenen Stromkreis herzustellen, ist die Verbindung in folgender Weise ausgeführt. Es wird z. B. der obere Stab Nr. 1 (Fig. 37) durch den mittleren der drei in voller Linie gezeichneten gebogenen Streifen mit dem gegenüberliegenden gekröpften, aus Draht bestehenden Leiter verbunden; dieser auf der anderen Ankerseite durch einen (punktirt gezeichneten) Streifen mit der geraden Stange Nr. 3 und diese wieder an der Vorderseite (durch den voll gezeichneten Streifen) mit dem gekröpften Stabe Nr. 52 u. s. w. Es sind also die Stäbe gerader und ungerader Zahl mit den nahezu im Durchmesser gegenüberliegenden verbunden.

Der Anker hat 394^{mm} äufseren Durchmesser, 470^{mm} Länge. Der Commutator enthält 54 Kupferstreifen von 38^{mm} radialer Tiefe. Jeder Bürstenhalter besteht aus dem die Drähte der Bürste aufnehmenden Gehäuse *I* (Fig. 41), welches an einem auf dem Lager der Ankerwelle sitzenden Ringe drehbar befestigt ist und nach unten zwei Ansätze trägt, und aus dem gebogenen festen Stücke *J*. Mit Hilfe der Schraube *G* kann der Bürste durch das Stück *J* eine beliebige Stellung gegen den Commutator gegeben werden. Der Druck, mit welchem die Bürste auf dem Commutator aufliegt, kann mit Hilfe der Schraube *H* geregelt werden, an deren durch *J* gehenden Wirbel eine nach den Backen von *I* reichende Feder in geeigneter Weise befestigt ist. Um die Bürsten genau auf dem Commutator einstellen zu können, ist an ihrem Hauptträger ein Schneckenradbogen angebracht, in welchen die Schnecke *K* greift.

Die Magnete haben 457 × 241mm Querschnitt, 432mm Länge in der Wickelung und sind mittels Füfsen ***M*** aus Kanonenmetall auf der Grundplatte befestigt. Um der gegenseitigen magnetischen Anziehung der Pole Widerstand zu leisten, sind einerseits die Füfse ***M*** mit den vorspringenden Leisten *O* (Fig. 35) in die Grundplatte eingelassen, andererseits greifen die Magnete mit einer Nuth *N* über eine entsprechende Leiste der Füfse. Die Bohrung der Magnete zur Aufnahme der Anker hat 435mm Durchmesser. Die Hauptwickelung der Magnete besteht aus Kupferstreifen von 22,9 × 6mm,7 Querschnitt in $20\frac{1}{2}$ Windungen; beide Spulen sind parallel geschaltet. Die Nebenwickelung besteht aus 14 Lagen von $3\frac{1}{4}$mm starkem Draht in Hintereinanderschaltung. Das Gewicht der Magnetwickelung ist 249k, das des Kupfers im Anker 138k, demnach im Ganzen 387k.

Der Widerstand des Ankers bei der Arbeitstemperatur (etwa 37° C.) beträgt 0,00599 Ohm, der der Hauptwickelung 0,00203 Ohm und der der Nebenwickelung 6,46 Ohm; die entsprechenden Energieverluste im Anker, der Haupt- und Nebenwickelung sind 958, 325 und 1016 Watt, der elektrische Wirkungsgrad ist 93,3 Proc. (*Industries* vom 26. April 1889, * S. 400.)

14) *G. Hookham* in Birmingham (1887 265 * 441) und ***R. H. Housmann*** in Bromsgrove (Worcester) suchen die Regulirung einer Dynamo, oder eines Motors bei verschiedenen Stromstärken nach dem englischen Patent Nr. 1875 vom 8. Februar 1888 durch Verwendung eines oder mehrerer Hilfsmagnete zu erreichen. Dieselben werden entweder mit einer vom Hauptstrome durchflossenen Spule bewickelt, oder der oder die Hilfsmagnete stehen in Verbindung mit einer gemischten Wickelung auf einem Schenkel des Hauptmagnetes. Die Stärke des oder der Hilfsmagnete ist dann der der Hauptmagnete proportional und dieser so angepafst, dafs die Stellung der Bürsten unverändert bleibt und die elektromotorische Kraft der Maschine bei veränderlichen Strömen regulirt wird. In Fig. 42 ist *A* der Anker, *B* sind die Hauptmagnete, verbunden durch den Bug *C*, und *D* bezeichnet die Nebenwickelung des Hauptmagnetes. Der zwischen beiden Magneten auf dem Bug befestigte Hilfsmagnet *E* ist mit der Hauptwickelung versehen. Wenn sowohl die Polstücke der Hauptmagnete, als auch die des Hilfsmagnetes gleichen Abstand vom Eisen des Ankers haben, werden die besten Erfolge bezüglich der Unveränderlichkeit der Stellung der Bürsten und der elektromotorischen Kraft erzielt, sobald die Ampèrewindungen des Hilfsmagnetes etwa das Doppelte von denen des Ankers betragen. In diesem Falle wird der Wechsel der Induction in den Spulen, veranlafst durch den Durchgang durch die Hilfsfelder, gleich dem durch die Stromumkehrungen in demselben veranlafsten Inductionswechsel sein.

15) *W. Humans* in Cambridge (Massachusetts) verwendet nach dem englischen Patent Nr. 9991 vom 10. Juli 1888 einen Doppelanker, aus

zwei Kernen bestehend, deren jeder mit eigener Wickelung versehen ist. Fig. 43 ist ein Grundrifs der Gesammtanordnung, Fig. 44 eine Ansicht des Ankers und Fig. 45 ein Querschnitt desselben und der Polstücke. Die vier Magnete *A*, *B*, *C*, *D* sind so angeordnet, dafs sie zwei Nordpole E_1, O_1 und zwei Südpole F_1, *Q* bilden; die Anker *E*, *F* sind auf *einer* Achse befestigt. Der vom Nordende der Wickelung des Ankers *E* ausgehende Draht ist durch den Draht *G* in elektrischer Verbindung mit dem halben Ring *H*, während der vom Südende der Ankerwickelung *F* kommende Draht durch G_1 mit dem Halbringe *I* verbunden ist; es ist daher die Bürste J_1 der eine und die Bürste K_1 der andere Pol des Apparates, und der dieselben verbindende Draht *L* (Fig. 43) bezeichnet die Leitung oder den äufseren Stromkreis. Bei jeder Umdrehung der Anker *E*, *F* nach jeder Richtung werden zwei Ströme erzeugt. Die Polaritäten der beiden Halbringe *H* und *I* sind jederzeit entgegengesetzt, und jeder derselben ist durch die Bürsten J_1, K_1 in Verbindung mit einem der beiden Enden des äufseren Stromkreises. Die beiden Anker *E* und *F* sind durch die Scheiben *L* und *J* (Fig. 44) verbunden, jedoch durch zwischengelegte Holzklötze oder durch anderes nicht magnetisches Material von einander isolirt. Die Scheibe *J* trägt den Zapfen *M*, die Scheibe *L* den Zapfen I_1. Das Getriebe *N* steht mit dem Rade N_1 im Eingriff, auf dessen Achse die Treibkurbel P_1 aufgesteckt ist.

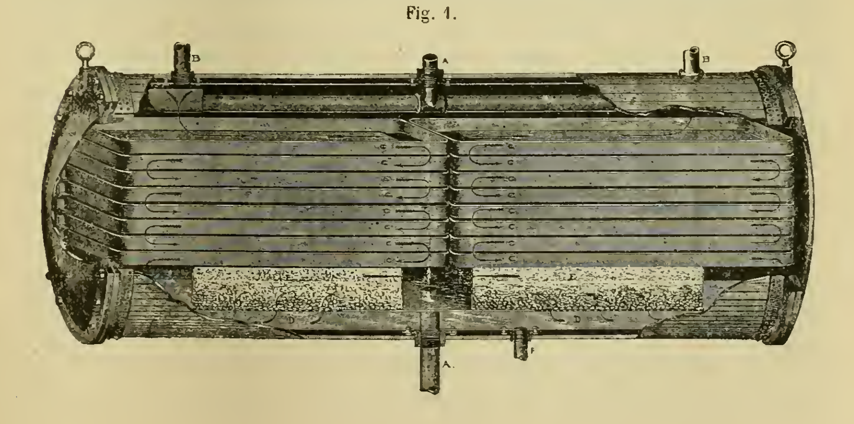
Ueber das Reinigen des Speisewassers für Dampfkessel.

(Fortsetzung des Berichtes S. 412 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Einen von *Stilvell und Bierce* in Dayton, Ohio, construirten Wasserreiniger theilt *American Machinist* vom 14. Februar 1889 mit. Die Wirkungsweise beruht darauf, dafs das Speisewasser in grofser Ober-

Fig. 1.

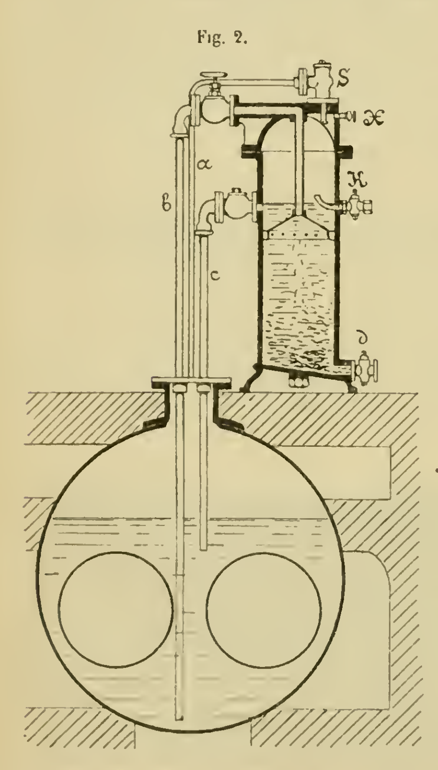


fläche mit gespannten Dämpfen in Berührung kommt und seine Verunreinigungen pulverförmig ausscheidet (Fig. 1). Das Wasser tritt bei *A* ein, durchfliefst das T-Rohr und dann in der Richtung der Pfeile eine Reihe flacher Einsätze *C*, um in den Schlammkasten *D* zu gelangen. Zur weiteren Reinigung geht das Wasser noch durch den mit Koks und anderweitigem Filtermaterial versehenen Raum *E*, um durch A_1 als völlig gereinigt in den Kessel geführt zu werden. Der ganze Apparat steht unter frischem Kesseldampf, welcher durch die Rohransätze *B* zutritt. Der grobe Schlamm wird durch Ansatz *F* abgeleitet. Die Deckel sind abnehmbar und gestatten leicht die Reinigung der Einsätze.

Reichling's Vorwärmer mit Kesselabsonderung haben wir 1888 268 * 381 bereits beschrieben. Zwei Abänderungen, welche zugleich Vereinfachungen sind, finden sich in Nr. 290 von *Glaser*'s *Annalen* (15. Juli 1889) durch Text und Abbildung dargestellt.

Die erste Abänderung bezieht sich auf den Fall, dafs kein Abdampf zum Vorwärmen zur Verfügung steht. Die zweite Abänderung findet bei grofsen Anlagen, zur Reinigung von Fabrikationswasser für Gerbereien, Färbereien, Bleichereien, Wollwäschereien u. dgl. Anwendung. Eine der einfachsten *Reichling*'schen Constructionen besteht aus einem senkrecht auf dem Kessel angebrachten Cylinder, durch welchen das Kesselwasser stetig hindurchstreicht (Fig. 2). Mit dem Cylinder ist das Dampfrohr *a*, das Saugerohr *b*, sowie das Rücklaufrohr *c* verbunden. Der Apparat arbeitet selbsthätig durch die hervorgerufenen Druckdifferenzen, saugt durch das Rohr *b* das Kesselwasser vom tiefsten Punkte des Kessels und somit den Schlamm an, der in dem Apparat zu Boden sinkt. Das gereinigte Wasser läuft durch *c* zum Kessel zurück. Der Schlamm wird von Zeit zu Zeit durch den Hahn bei *d* abgelassen. Das Steuerventil *s* ist so bemessen, dafs es geöffnet wird, wenn der Druck im Reiniger gleich dem der Rohrleitung *a* ist. Sinkt dann durch äufsere Abkühlung und durch Einführen von Speisewasser durch den Regulirhahn *k* der

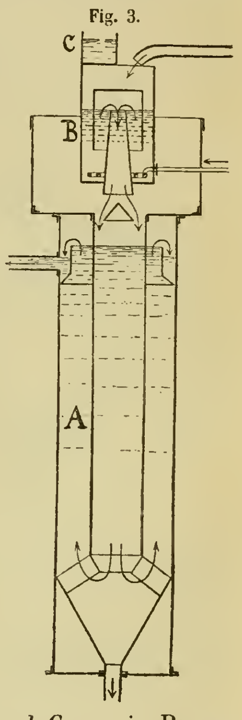
Fig. 2.



Druck um etwa $0^{at},25$, so schliefst das Ventil *s* den Dampfzutritt ab, der eingeschlossene Dampf condensirt und es tritt durch Rohr *b* so lange Kesselwasser ein, bis auf beiden Seiten des Steuerventiles gleicher Druck hergestellt ist. Hierdurch wird letzteres geöffnet, und der eintretende Dampf drückt Wasser durch das Rohr *c* in den Kessel zurück. Das Spiel wiederholt sich in dieser Weise selbsthätig. Wegen des Näheren verweisen wir auf die angegebene Quelle.

Der Reinigungsapparat der *Actiengesellschaft Hohenzollern* (Fig. 3) soll die Reinigung bewirken, bevor das Wasser in den Kessel eintritt. Er besteht aus dem Klärgefäfs *A* und dem Mischgefäfse *B*. Auf dem letzteren ist noch ein kleineres Gefäfs *C* angebracht, welches die der Beschaffenheit des Wassers entsprechenden Chemicalien enthält, deren Zutritt zum Speisewasser geregelt werden kann. In dem Behälter *B* wird das Gemisch mittels eines Spiralrohres durch Abdampf oder Kesseldampf, im letzten Fall bis auf 90^0, erwärmt, wodurch das Abscheiden eines grofsen Theiles der Verunreinigungen erfolgt. Aus dem Mischgefäfs steigt das Wasser durch ein Abfallrohr (in der Richtung der Pfeile) in den Scheideraum *A*, wo sich auf dem langen Wege der Schlamm im Trichter ansammelt und das gereinigte Wasser an der oberen Stelle des Cylinders *A* zum weiteren Gebrauche abfliefst. Dafs der ganze Apparat gegen Wärmeverluste geschützt werden müsse, leuchtet sofort ein. Der Apparat erfordert bei einer einigermafsen bedeutenden Leistung eine erhebliche Gröfse, so z. B. erhält ein solcher von 1^{cbm} für die Stunde Leistungsfähigkeit eine Gesammthöhe von 6^m bei $1^m,4$ Durchmesser.

Fig. 3.

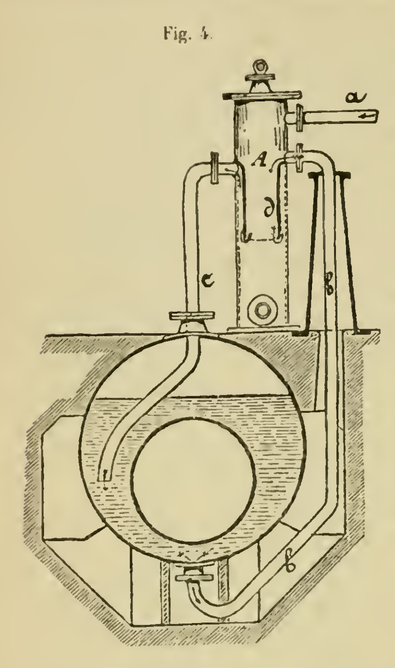


Der Reinigungsapparat von *Grimme, Natalis und Comp.* in Braunschweig (D. R. P. Nr. 45,708 vom 10. Juli 1888), Vertreter *A. C. Funcke* in Hagen, bei welchem als Stoffe zum Ausfällen Soda und gebrannter Kalk benutzt werden, reinigt das Wasser ebenfalls vor dem Eintritt in den Kessel, und wärmt dasselbe bis zur Temperatur des Kesselwassers vor. Aus diesem Grunde ist die Reinigung des Wassers sehr gründlich, insbesondere da der hohen Temperatur im Füllbehälter wegen auch die kohlensaure Magnesia mit ausgeschieden wird. Der sich bei dieser Reinigungsweise bildende *flüssige* Rückstand kann kostenlos abgeleitet werden, während bei Apparaten, die das Prefsverfahren benützen, stetig Ausgaben für Löhne und Verschleifs entstehen. Dafs der Apparat nur wenig Raum einnimmt, etwa $0^{qm},3$ Bodenfläche bei $1^m,75$ Höhe, und

auch zur Bedienung für mehrere Kessel sich eignet, ist ebenfalls ein nicht zu unterschätzender Vorzug. Das Wasser soll vollständig weich und geklärt sein.

Zur Ausscheidung der den Kesselstein bildenden Salze werden die durch chemische Untersuchung des Wassers ermittelten Fällungsmittel, in geeigneter, nach Bedürfnifs regelbarer Menge aus dem Behälter mittels der Speisepumpe angesaugt und in Gemeinschaft mit dem Speisewasser dem Patentreiniger *A* durch das Rohr *a* (Fig. 4) zugeführt. Der Reiniger ist durch die Rohrleitung *b* und *c* mit dem Kessel unmittelbar verbunden und stets mit Kesselwasser gefüllt, die Ausscheidung der schädlichen Salze geht der in ihm herrschenden hohen Wärme zufolge rasch und vollkommen vor sich und das Wasser wird in bereits gereinigtem Zustande in den Kessel abgeführt, während der Schlamm und die Fällungsstoffe im Schlammfänger verbleiben, um aus diesem nach Bedarf und ohne Betriebsstörung durch den Schlammausflufs entfernt zu werden. Der hohe Grad von Vollkommenheit in der Wirkungsweise wird zum Theil durch die Kreisströmungseinrichtung erzielt, bestehend aus dem Steigerohr *b*, welcher Kessel und Schlammfänger verbindet und durch Heizgase des Feuerkanals erwärmt wird. Vermöge dieser Einrichtung durchströmt das Kesselwasser den Schlammfänger selbsthätig und ununterbrochen und läfst darin diejenigen Beimengungen zurück, welche etwa beim ersten Durchströmen desselben mitgerissen wurden oder von Steinkrusten herrühren, die bereits vor Anwendung des Verfahrens im Kessel sich gebildet hatten und ungelöst sind. Nach dem Gesagten unterscheidet sich der Apparat von dem bekannten *Dervaux*'schen dadurch, dafs er das Wasser *vor* dem Eintritt in den Kessel reinigt, ferner eine kräftigere Kreisströmung des Wassers besitzt, als jener.

Fig. 4.



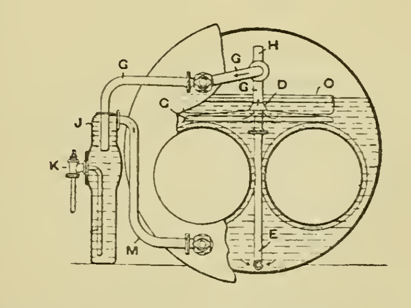
Apparate dieser Construction sind für die verschiedensten Kesselsysteme und Verhältnisse gebaut und haben sich durchweg bewährt. An einer Anlage, bei welcher zwei Kessel in getrennten Kesselhäusern durch einen Apparat angeschlossen sind, zeigte sich, dafs selbst bei einem 15^{m} langen Steigerohr die Circulation ihre Schuldigkeit thut.

Auf den im Vorstehenden so besonders betonten Kreisumlauf des Kesselwassers, wie es durch die Röhren *b* und *c* erzielt bezieh. befördert werden soll, glaubt *Schröter-Reppen* zu Gunsten der Einfachheit verzichten zu sollen. Er ordnet deshalb ein Zweikugelventil an, wodurch anstatt der zwei sonst nöthigen Wasserverbindungen nur eine erforderlich ist. Beim Ansaugen des Wassers hebt sich die untere Kugel, beim Rücklauf die obere, so dafs das gereinigte Wasser durch den Deckel des Zweikugelventiles nach oben austritt. Das Zweikugelventil befindet sich etwa in der Mitte des cylindrischen Kessels. Die Ansaugeleitung ist vom Zweikugelventil zum Boden des Kessels geleitet, wo sie sich in zwei T-förmig abgezweigte wagerecht liegende Röhren theilt, welche den Schlamm ansaugen. Wegen der übrigen Einrichtung der *Schröter*schen Apparate sei auf 1886 **261** * 233. * 238 verwiesen.

Schliefslich seien hier noch zwei Vorrichtungen zum Reinigen des Wassers erwähnt, welche auf demselben Grundgedanken beruhen, wie die bereits erwähnte *Kreifs*'sche Reinigungsvorrichtung.

Die erste derselben ist die von *Sim*, beschrieben in *Industries* vom 31. Mai 1889, und in der Verwendung gezeigt bei einem Kessel mit zwei Feuerrohren, welche mit *Galloway*-Röhren versehen sind. Auf die Verwendung des *Kreifs*'schen Sammeltroges wird von *Sim* verzichtet; die Schaumauffangplatte *v* (vgl. Fig. 1 S. 369) ist durch drei trichterförmige Auffänger ersetzt, von welchen aus das Wasser unmittelbar in den Reinigungsapparat, der zur Seite des Kessels aufgestellt ist, fliefst. In einzelnen Fällen sollen durch diese Vorrichtung wöchentlich bis 600 Pfund fester Stoffe entfernt worden sein.

Fig. 5.



Die zweite Vorrichtung dieser Art ist die von *J. Watt* in Birkenhead, englisches Patent Nr. 8708 vom 2. März 1889, und wie Fig. 5 zeigt, auf einen liegenden Kessel mit zwei Flammröhren angewendet. In der Patentbeschreibung wird angegeben, dafs die Vorrichtung den doppelten Zweck hat, den Umgang des Kesselwassers zu verstärken und die Niederschläge zu entfernen. Am hinteren Ende des Kessels befindet sich der Auffänger *O*, von

demselben aus geht das Rohr *E*, welches am Boden *N* durchlöchert ist, um den Schlamm vom Boden des Kessels aufzunehmen. Das Rohr *E* steigt dann zu der aus den Theilen *C F D* gebildeten, einer Dampfstrahlpumpe ähnlichen Vorrichtung, welche indefs in der Patentbeschreibung nicht hinreichend deutlich ist. Der Apparat treibt das Wasser durch das Rohr *G* in den Kasten *H*, wo der Dampf Gelegenheit hat, sich abzuscheiden. Das Rohr *G* führt weiter in den Klärungsapparat *J*, von dem aus das gereinigte Wasser durch das Rohr *M* wieder dem Kessel zugeführt wird. Der Hahn *K* dient zum Ablassen des Niederschlages aus dem Reinigungsapparat.

Auf einem ganz abweichenden Grundgedanken beruht die Wasserreinigung von *A. Stehlik* in Wien, indem dieser dazu die Centrifuge benutzt, wie hier nach „*Der Gastechniker*“, Bd. XIII Heft 7 S. 153, kurz berichtet werden soll.

Nach Versuchen von *Tyndal* und *Pasteur* und neuerdings von *König* in Münster und Dr. *Pehl* in Petersburg ist die Lüftung ein bequemes Mittel zur Reinigung des Wassers von organischen und gewissen anorganischen Beimischungen, indem der Sauerstoff der Luft mit denselben Verbindungen eingeht, welche im Wasser nicht löslich sind, und diese dann mechanisch ausgeschieden werden können. Es ist eine längst bekannte und benutzte Erscheinung, dafs durch Herstellung eines künstlichen Wasserfalles, eines Springbrunnens, durch Vertheilung des Wassers mittels einer Brause, durch Leitung über Drahtgeflechte oder Herabtropfenlassen über eine Schicht Birkenreiser eine Reinigung des Wassers herbeigeführt wird. Diese zwar sehr einfachen, aber viel Raum und Zeit beanspruchenden Mittel durch ein für Fabrikbetrieb besonders geeignetes zu ersetzen, scheint die Centrifuge in Verbindung mit einem Filter berufen zu sein. Die Centrifuge zertheilt die eintretende Flüssigkeit zu feinen Tropfen und bringt sie in innigste Berührung mit der nachströmenden Luft, dieser Gelegenheit gebend, ihre Wirkung zu thun; während das Filter, den Beleg der Centrifugentrommel bildend, die ausgeschiedenen Unreinigkeiten vom Wasser sondert.

Das zu reinigende Wasser tritt von oben durch ein Rohr ein, das sich unten zu einem Trichter erweitert, in den ein im Querschnitt wellenförmig gebogenes Siebblech eingesetzt ist. Zunächst geht nun das Wasser durch dieses Sieb und fällt in ein unter diesem auf die Centrifugenwelle aufgesetztes und mit ihr sich drehendes Becken. Letzteres ist oben abgedeckt durch ein gewölbtes Blech, das in seiner Mitte ein so grofses Loch hat, dafs der Trichter des Zulaufrohres hindurch kann und noch genügend Raum für den Lufteintritt bleibt. Die Wandung des Beckens ist ebenfalls siebartig durchlöchert, so dafs also das einfallende Wasser, das durch die Fliehkraft an die Wände des Beckens gedrückt wird, durch die Sieblöcher hindurchgeht und sich in

der Centrifugentrommel ausbreitet. Gleichzeitig wird zwischen Trichter und Beckendeckel Luft nachgezogen und diese mischt sich schon hier und beim Durchgang durch die Beckenwandung innig mit dem Wasser, noch weiter aber in der Trommel, in die ihr von oben einzutreten gestattet ist. In die Trommel sind dann zwei Blechwände centrisch eingesetzt und auf dem Boden der Trommel befestigt; oben ist der Raum zwischen ihnen abgeschlossen. Die innere Wand hat oben ringsherum eine Reihe Löcher und nach innen eine Anzahl senkrechter Winkeleisenrippen, die vom Boden bis zu der Löcherreihe reichen. Die äufsere Wand hat unten eine Reihe Löcher. Das Wasser, mit Luft vermengt, wird also in Folge der ihm bei seinem Durchgang durch die Beckenwände ertheilten Winkelgeschwindigkeit an die innere Blechwand geworfen. Die bereits durch die Luftwirkung ausgeschiedenen Unreinigkeiten sollen von den Rippen zurückgehalten werden, während das Wasser genöthigt ist, durch die obere Reihe Löcher in den Zwischenraum zwischen den zwei Blechwänden zu treten, hier herabzufallen und durch die untere Reihe Löcher in den weiteren ringförmigen Hohlraum zwischen äufserer Blechwand und Trommelwand zu treten. Die Trommelwand ist innen mit einer dichten Schicht von Asbestfasern belegt. An dieser gleichmäfsig aufgetragenen Schicht, welche das Filter bildet, steigt nun das Wasser empor und durchdringt sie, tritt gereinigt durch die siebartig durchlöcherte Trommelwand und schlägt an die Wand eines die Centrifuge umgebenden, bottichartigen Kastens, in welchem es sich sammelt und zum Ablauf kommt. Die Unreinigkeiten, welche das Filter nicht zu durchdringen vermochten, steigen an der Filterfläche in die Höhe, wo sie austreten können. Hat sich der Raum zwischen den Rippen der Wand voll Schmutz gesetzt, so wird die Centrifuge plötzlich zum Stillstand gebracht. Durch den Ruck, den die Schlammmassen dadurch erleiden, sollen sie zu Boden geworfen und durch einfallendes Wasser in eine unter demselben befindliche Rinne abgeführt werden. Der Asbest soll leicht aufgetragen werden und, wenn zu sehr beschmutzt, durch Herausnehmen und Ausglühen wieder wirkungsfähig gemacht werden können.

Unfiltrirtes Wasser, gelb gefärbt, 2,335 Theile organische Stoffe enthaltend und starke Reaction nach Eisensalzen zeigend, soll nach dem Durchgang durch das Centrifugenfilter 0,919 Theile organische Stoffe gezeigt haben und krystallhell gewesen sein.

Reicht die einfache Wirkung der Luft zur Wasserreinigung nicht aus und mufs eine chemische vorgenommen werden, so kann die Centrifuge an Stelle der sonst gebräuchlichen Absetzvorrichtungen treten; sie leistet dann ebenfalls in kleinem Raum in kurzer Zeit, was jene in sehr grofsem Raume in sehr langer Zeit bewirken.

Das Centrifugenfilter soll wenig Bedienung gebrauchen und sich besonders für städtische Wasserleitungen, Brauereien, Brennereien, Eis-

werke, chemische Fabriken, Baumwoll- und Wollspinnereien, Papierfabriken, Zuckerfabriken u. s. w. eignen.

Wie weit dieses Verfahren sich zur Reinigung von Kesselspeisewasser eignet, wäre noch durch Versuche festzustellen.

Entwurf einer Eisenbahnbrücke über den Kanal „La Manche“.

Die Absicht, England mit dem Festlande durch eine Brücke zu verbinden, ist nicht neu, und obgleich sich seit Anfang dieses Jahrhunderts eine grofse Zahl begabter Fachmänner mit diesem Gedanken beschäftigt hat, so sind doch die Pläne immer auf bedeutende Schwierigkeiten gestofsen. In neuerer Zeit haben besonders die Arbeiten des Ingenieurs *Thomas de Gramont* dazu beigetragen einen durchgearbeiteten Plan in die Oeffentlichkeit zu bringen und die Ausführbarkeit den technischen Autoritäten klar vorzuführen. — Neuerdings haben auch die Ingenieure *Hersent*, *Schneider und Cie.* um *Fowler* und *Baker* in der Versammlung der „*Iron and Steel-Institute*“ in Paris einen ausführlichen Bericht vorgelegt, welcher speciell die Erbauung der Pfeiler und des Ueberbaues behandelt und eine genaue Kostenangabe des ganzen Unternehmens enthält.

Das erforderliche Material an Eisen und Maschinen, welches zur Ausführung erforderlich sein würde, entspricht einem Totalgewicht von 1 Million Tonnen.

Wenn jedem der benachbarten Länder die Hälfte der Lieferung dieses Materiales zufiele, würde der nationalen Industrie für eine lange Zeit ein mächtiger Aufschwung verliehen werden. — Ein annähernder Kostenüberschlag ergibt folgende Zahlen. Es sind erforderlich:

380 Millionen Frcs. für die Fundirungs- und Mauerarbeiten und 480 Millionen Frcs. für die Eisenkonstruktionen, alles in allem 860 Millionen Frcs. oder 680 Millionen Mark. Die Zeit welche erforderlich ist um das Unternehmen auszuführen ist auf 10 Jahre festgesetzt.

Die vortheilhafteste Lage der Brücke, wie sie von der Natur selbst vorgezeichnet wurde, ist, wo sich die Küsten am meisten nähern, nämlich zwischen Folkestone und Cap Grisnez; aufserdem können auf dieser Strecke die beiden Sandbänke Colbart und Dorne mit grofsem Vortheil benutzt werden, da sie die Arbeiten in grofser Tiefe zu vermeiden gestatten und die Höhe der zu errichtenden Pfeiler geringer wird. Der Baugrund, welche auf dieser ganzen Strecke aus Kreidefelsen besteht, ist hinreichend fest befunden worden, um die ausgebreitetsten Werke auf demselben zu errichten. Allerdings bildet hier die Brückenachse keine gerade Linie, sondern setzt sich aus drei Strecken zusammen, welche

auf den Bänken Dorne und Colbart ihren Brechpunkt haben, wenn die Vortheile des Terrains ausgenutzt werden sollen. Die Errichtung des Mauerwerks soll mittels eiserner Senkschachte bewerkstelligt werden, wie dieselben bei gewöhnlichen Brückenpfeilern Verwendung finden. Dieselben sind mit eisernen Kasten umgeben, welche dazu dienen, die Schachte schwimmend zu erhalten, bis dieselben am Ort ihrer Bestimmung angelangt sind, und auf den Boden gesenkt werden können.

Ein eiserner Dom, welcher die Verlängerung des eigentlichen Senkschachtes bildet, ist so eingerichtet, dafs er, nachdem das Mauerwerk bis zur erforderlichen Höhe aufgeführt worden ist, abgenommen und zum Bau der übrigen Pfeiler verwendet werden kann. Der Boden mufs an der Stelle, wo der Pfeiler errichtet werden soll, vorher gründlich geebnet und abgeräumt werden, hierzu will man hobelnde und bohrende Sonderwerkzeuge und Strahlen von hochgeprefster Luft verwenden. Ueber dem Wasserspiegel will man die Pfeiler bis zu einer Höhe von 14^m mit Quadersteinen weiter aufbauen, und der gröfseren Haltbarkeit wegen, dieselben unter einander verankern. — Um die Pfeiler mit den eigentlichen Eisensäulen zu verbinden, sind besondere Einrichtungen vorgesehen worden, welche gestatten, diese Verbindung jederzeit besichtigen zu können, um sich Gewifsheit zu verschaffen, dafs sich alles in der gehörigen Ordnung befindet.

Die Brücke wird $37^{km},65$ lang, von annähernd 118 Pfeilern getragen, deren gröfste Entfernung bis 500^m und deren geringste Entfernung 100 bis 200^m unter einander betragen soll. Bei niedrigem Wasserstand reicht der Ueberbau 72^m hoch über den Wasserspiegel, also für alle Fälle ausreichend um der Schiffahrt keine Hindernisse in den Weg zu legen. Um überhaupt den Bedürfnissen der Schiffahrt möglichst entgegen zu kommen als auch um den geringsten Materialverbrauch zu erzielen sind die verschiedenen Spannweiten, wie oben angegeben, vorgeschlagen. Die gröfste Spannweite fällt mit der gröfsten Tiefe zusammen, die schmalste Spannweite mit den seichtesten und den Küsten am nächsten gelegenen Stellen.

Zur Construction des Oberbaues, speciell der Bögen, ist das Ausleger- oder Cantileversystem gewählt worden, da sich dieses besonders für grofse Spannweiten eignet und sich schon in mehreren Fällen als praktisch bewährt hat. — Die eisernen Pfeilersäulen selbst sind cylinderisch und erreichen eine Höhe von 40 bis 43^m, ohne Ueberbau. Bei niedrigem Wasserstand beträgt die Höhe zwischen Wasserspiegel und Hauptbalken 61 bis 63^m bei der Flut 54 bis 56^m, also eine Höhe, die vollständig ausreicht, um die gröfsten Segelschiffe ungehindert durchfahren zu lassen. — Mit Berücksichtigung des Winddruckes, beträgt die gröfste Breite der Brücke 25^m im Untergurt des überhängenden Trägers.

Die Fahrbahn ist zweigeleisig und hat eine Breite von 8^m; um das Entgleisen zu vermeiden, sind durchlaufend Zwangsschienen ange-

ordnet. Um die Brücke auch für Fufsgänger benutzbar zu machen und um Weichen, Wärterhäuschen u. dgl. zu errichten, ist die ganze Brücke mit Wellblech bedeckt. Auch sind die Pfeiler eingerichtet, um auf denselben Leuchthäuschen und Signale anzubringen, um den Schiffen in nebliger und stürmischer Zeit einen Anhaltspunkt zu gewähren. Allerdings wird die Ausführung der Brücke noch auf viele Schwierigkeiten stofsen, denn im Vergleich zu einem früheren Project, die Verbindung durch einen Tunnel herzustellen, erfordert dieselbe sowohl an Zeit, Material und Kapitalanlage fast das doppelte, bietet viel mehr Schwierigkeiten bezüglich der Schiffahrt und wird um 3 bis 4^{km} länger. Aufserdem ist England auch nicht für dies Unternehmen, sondern sucht alle aus demselben etwa entstehenden Nachtheile herauszufinden.

Müller's elektromagnetischer Regulator für Dampfmaschinen mit Drosselventil.

Mit Abbildungen.

Nach den, *Revue industrielle*, 1889 S. 349, entnommenen Abbildungen (Fig. 1 und 2) besteht dieser Regulator aus dem auf der Stange des Drosselventils frei beweglichen Hebel *a*, welcher von einem Excenter oder einer schwingenden Scheibe unter Vermittelung der Stange *b* seine Bewegung erhält.

Fig. 1.

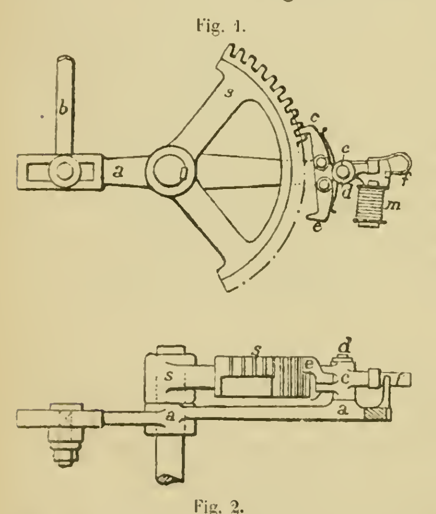


Fig. 2.

Auf dem am Hebel *a* befestigten Zapfen *d* bewegt sich die mit Taster *c* versehene Doppelklinke *l*, welche in die Zähne eines auf der Ventilstange festgekeilten Kreissectors *s* eingreifen und diesen dann vor- oder rückwärts bewegen kann. Die Feder *f* hält im gespannten Zustande die Klinke in einer dem geöffneten Drosselventil entsprechenden Stellung; kommt der Elektromagnet *m* in Thätigkeit, so hebt dieser die Wirkung der Feder auf und zieht den Taster *c* der Klinke an, so dafs letztere mit den Zähnen des Kreissectors in Eingriff kommt und diesen dann mitnimmt.

Je nach der Gröfse der Drehbewegung des Sectors schliefst sich das Durchgangsventil mehr oder weniger.

Hört die Wirkung des Elektromagneten auf, so bringt der Taster *c* der Klinke den Sector wieder in seine ursprüngliche Stellung zurück.

Die Benutzung der Elektricität in Berlin zur Beleuchtung und als Betriebskraft.

Der grofsartige Aufschwung, welchen die Elektrotechnik im Laufe der letzten Jahre genommen hat, kommt wohl in keiner Stadt des Festlandes so deutlich zum Ausdruck wie in Berlin, wo eine ganze Anzahl kapitalkräftiger Firmen und in nicht minder hervorragender Weise fähige Techniker bestrebt sind, die Errungenschaften dieser jungen Technik der Allgemeinheit auf möglichst leichte und wohlfeile Art zugänglich zu machen.

In letzterer Beziehung von aufserordentlicher Wichtigkeit ist die am Schlufs des Jahres 1889 bewirkte Erweiterung der elektrischen Leitungen in den Strafsen Berlins und zwar aus dem Grunde, als hier zum ersten Mal in grofsartigem Mafsstabe statt der sonst zu Beleuchtungszwecken und Krafttransmissionen verwendeten Kabel *Kupferschienen* zur Anwendung gebracht sind. Längere Zeit haben unter Fachtechnikern lebhafte Erörterungen darüber stattgefunden, ob für den in Rede stehenden Zweck die Benützung von verhältnifsmäfsig recht billigen Kupferschienen überhaupt zulässig ist, nunmehr ist diese Frage auf praktischem Wege zum Austrag gebracht, und zwar in einer Weise, die der Allgemeinheit nur erwünscht sein kann, indem nicht nur durch eine unterirdische Verlegung der elektrischen Leitungen diejenigen Gefahren von vornherein ausgeschlossen sind, zu welchen oberirdische Leitungen namentlich in Amerika leider reichlich Anlafs gegeben haben, sondern auch gleichzeitig eine für städtische Installationen hochwichtige neue Baukonstruktionsform, nämlich sogen. Monier-Cement-Kanäle, zur Aufnahme der Leitungen in umfangreichem Mafse und von verschiedenen Querschnittsabmessungen zur Anwendung gebracht wurden, wodurch somit auch für andere städtische Installationszwecke ein wichtiges Konstruktionsmittel erschlossen worden ist.

Es ist nicht unsere Absicht, auf letztere Angelegenheit näher einzugehen, sondern es soll auf Grund amtlicher Zusammenstellungen ein kleiner Ueberblick gegeben werden, in wie überraschend schnellem Mafse die Elektricität für Beleuchtungszwecke in Berlin Eingang gefunden hat. Als allgemein bekannt kann wohl vorausgesetzt werden, dafs zwei mächtige und hochelegante Strafsenzüge: die *Leipzigerstrafse* und die Strafse *Unter den Linden*, erstere durch 36, letztere durch 104 elektrische Bogenlampen erleuchtet und von den Anlagen der Berliner Elektricitätswerke mit Strom versorgt werden. Ueber die sonstigen elektrischen Beleuchtungsanlagen, welche aus den Centralstationen der Berliner Elektricitätswerke versorgt werden, gibt nachstehende Aufstellung, in welcher durch Zusammenstellung der auf zwei Jahre bezüglichen Angaben der Zuwachs recht deutlich zur Anschauung gebracht ist, näheren Aufschlufs:

Es betrug:	Ende März 1889	Ende März 1888	Zuwachs
die Zahl der Beleuchtungsanlagen	450	300	150
„ „ „ vorhandenen Bogenlampen . .	826	540	286
„ „ „ „ Glühlampen . .	31 417	23 016	8 401
An Einzelanlagen zur Erzeugung des elektrischen Lichtes waren ferner vorhanden, und zwar: durch Dampf betrieben . . .	158	136	22
„ Gasmotoren betrieben .	79	53	26
zusammen . .	237	189	48
von denen versorgt werden: Bogenlampen .	2 796	1 709	1 087
Glühlampen . .	31 399	22 536	8 863
die Gesammtzahl der elektrischen Anlagen beträgt daher	687	489	198
und die Gesammtzahl der vorhandenen Lampen und zwar: Bogenlampen	3 622	2 249	1 373
Glühlampen	62 816	45 552	17 264

Hierzu kommen ferner noch Bogen- und Glühlampen in den Königlichen Theatern und solche, die von der Versuchsstation der städtischen Gasanstalt versorgt werden, so dafs sich folgende Zahlen ergeben:

Ende März 1889 wurden versorgt 3774 Bogenlampen und
62 876 Glühlampen.

Macht man, um diese verschiedenartigen Lichtquellen gewissermafsen auf einheitlichen Mafsstab zu bringen, die Annahme, dafs jede Bogenlampe durchschnittlich gleich 6 Glühlampen ist, so hat die Zahl der etwa einer grofsen Gasflamme gleichen Glühlampen nach Ablauf des ersten Drittels vorigen Jahres bereits 85 520 erreicht, während eine gleiche Ermittelung für das Vorjahr 59 046 ergibt und somit der Gesammtzuwachs in einem Jahr 26 474 Glühlichter d. i. 44 Proc. beträgt.

Man würde nun sehr fehlgehen, wenn man folgern wollte, dafs diese in der That ungewöhnlich grofse Zunahme an elektrischem Licht den Verbrauch an Leuchtgas ungünstig beeinflufst hätte. Das ist keineswegs der Fall, vielmehr hat der Gasverbrauch aus den städtischen Gasanstalten, wie aus den Werken der Imperial-Continental-Gas-Association, welche einen Theil Berlins ebenfalls mit Leuchtgas versorgen, sogar noch *ziemlich beträchtlich zugenommen.* Eine Erklärung für diese auffallende Erscheinung ist theils darin zu suchen, dafs sich Berlin bezieh. die Bevölkerungszahl einestheils in letzter Zeit nicht unwesentlich vergröfsert hat und anderntheils der Bedarf an Licht in erfreulichem Mafse gestiegen ist, wobei auch hier und da ein Streben nach auffallendem Luxus mit unterlaufen mag, und schliefslich, wie wir weiter unten sehen werden, ein Verbrauch von Gas zum Maschinenbetriebe u. dgl. den Ausfall reichlich deckt.

Wie sich diese Verhältnisse in Zukunft gestalten werden, entzieht sich noch jeder Voraussicht, doch ist wohl anzunehmen, dafs die Be-

nutzung der Elektricität in Berlin einen erheblichen Aufschwung nehmen wird, wenn erst das ganz kürzlich hergestellte elektrische Leitungsnetz aus Kupferschienen in Betrieb genommen wird. Erst dann wird sich zeigen, ob und wie die beiden Lichtarten Gas- und elektrisches Licht sich gegenseitig im Wettkampf behaupten. Die Fälle, wo bis jetzt das neue elektrische Licht die ältere Gasbeleuchtung verdrängt hat, sind nicht so sehr gewichtig und meist durch besondere Umstände veranlafst, so dafs allgemein gültige Schlufsfolgerungen daraus nicht herzuleiten sind. Gleichwohl dürfte es weitere Kreise interessiren, zu vernehmen, dafs in Folge eines Abkommens des Magistrats mit den Berliner Elektricitätswerken für die schöne Strafse „*Unter den Linden*“ statt der sehr ausgiebigen Gasbeleuchtung nur noch eine *Nothgasbeleuchtung* vorgesehen ist und alle über diesen Zweck hinausgehenden, vorhandenen Gascandelaber beseitigt werden sollen, bezieh. schon beseitigt sind. Hier in diesem Spezialfall haben wir es also thatsächlich mit einem *Verdrängen* des Gaslichtes zu Gunsten des elektrischen Lichtes zu thun, doch mufs dabei wohl beachtet werden, dafs es sich hier um die vornehmste und breiteste Strafse Berlins handelt, für welche ein besonderer Luxus wohl als angemessen bezeichnet werden kann.

Es ist dieses Beispiel um deswillen aber auch noch besonders angeführt um zu zeigen, dafs man hier seitens der Behörden und anderer Kreise die elektrische Beleuchtung für sicher und vollständig durchgebildet genug hält, um sie nicht nur anzuwenden, sondern selbst die vorhandenen Gasbeleuchtungseinrichtungen an dieser ungemein wichtigen Verkehrsstrafse soweit zu beseitigen, als es durch die besonderen Umstände geboten erschien. Im vorigen Jahr erlitt nämlich, was hier nicht verschwiegen sei, die elektrische Beleuchtung (Bogenlicht) Unter den Linden mehrfach, theils durch Witterungseinflüsse, theils durch eine Beschädigung des in die Erde verlegten Kabels Störungen, doch sind diese vollständig behoben und der ungestörte Betrieb dieser Lichtanlage während der letztvergangenen Zeit hat eben zu dem vorbesprochenen Abkommen und theilweisen Beseitigung der Gasbeleuchtungseinrichtung geführt.

Als volkswirthschaftlich hochbedeutsam mufs hier beiläufig noch ein Umstand erwähnt werden, der auch anderen Gemeinwesen zur Nachahmung wohl empfohlen werden kann. Es haben nämlich die städtischen Behörden in Berlin für dasjenige Leuchtgas, welches zu anderen Zwecken als zur Beleuchtung verwendet wird, seit dem 1. November 1887 eine Preisermäfsigung von 20 Proc. eintreten lassen. Obgleich diese Mafsnahme wegen der Kürze der Zeit einen wesentlichen Einflufs noch nicht geübt hat, war sie doch immerhin geeignet, den Verbrauch an Gas zum Betrieb von Gaskraftmaschinen u. dgl. anzuregen, so dafs sich auch aus diesem Grunde die oben berichtete auffällige Thatsache erklärt, dafs trotz bedeutendem Zuwachs an elektrischem Licht der Gasverbrauch in Berlin nicht ab-, sondern auch zugenommen hat.

In welchem Mafse eine Zunahme bezüglich der Verwendung der Elektricität in Berlin für kleingewerbliche Betriebe eingetreten ist, das läfst sich bei der Vielseitigkeit und Grofsartigkeit der städtischen Verhältnisse gar nicht einmal schätzungsweise angeben, denn die etwa benützten dynamo-elektrischen Sekundärmaschinen (Elektromotoren) bedürfen zu ihrer Aufstellung durchaus keiner behördlichen Genehmigung; sie können in jedem Stockwerk und fast ohne Fundamentirung aufgestellt werden und da ihr Betrieb von Gefahren und Belästigungen frei ist, so steht eine ausgiebige Verwendung dieser Motoren zu erwarten.

Sehr erheblich ist ferner der Gebrauch, welchen einzelne Industriezweige, z. B. die Metallindustrien u. a., von der Elektricität machen, zur Erzeugung von Metallen und Metall-Legirungen wie von metallischen Niederschlägen auf verschiedenen Gegenständen, also in der Galvanoplastik. Zur Stromerzeugung bediente man sich früher hierfür meist der *Meidinger-*, *Daniell-* und *Bunsen-*Elemente, während man neuerdings, wo die Betriebsverhältnisse dieses irgend angängig erscheinen lassen, dynamo-elektrische Maschinen zu Hilfe nimmt. Nach den Erfolgen, welche diese Industrien sich errungen haben, kann man mit Sicherheit schliefsen, dafs die Angehörigen derselben durchaus wohl daran gethan haben, die billigere Elektricität mittels Maschinen zu benützen, statt sich diese Kraft auf umständlichem Wege durch Elemente zu erzeugen.

Alle diese hier eben gestreiften Kleinbetriebe, deren Zahl an sich zwar ziemlich hoch sein wird, verschwinden gegen die umfassenden Anlagen der Berliner Elektricitätswerke. Das Leitungsnetz derselben umfafste im Herbst vorigen Jahrs 75^{km} und wird nach vollständigem Ausbau 113^{km} betragen. Zu der eben gedachten Zeit arbeiteten auf den 5 Centralstationen Maschinen von zusammen 8650 HP Leistungsfähigkeit, doch werden diese Anlagen noch derartig erweitert, dafs nach völligem Ausbau 18350 HP sollen geleistet werden können.

Der Preis, den man für die seitens der Berliner Elektricitätswerke gelieferte Elektricität zu zahlen hat, wird entsprechend dem Stromverbrauch berechnet, und zwar liegt dieser Preisberechnung diejenige Strommenge zu Grunde, welche *eine Edison-*Glühlampe von 16 englischen Normalkerzen Leuchtkraft während *einer Stunde* verbraucht, wofür *4 Pf.* zu zahlen sind; doch erfolgt hierbei auch noch der Ersatz der durch gewöhnliche Benützung verbrauchten Glühlampen seitens der Berliner Elektricitätswerke. Diesen vom Berliner Magistrat im Frühjahr 1889 genehmigten Grundsätzen entsprechend stellt sich der ungefähre Preis

für	eine	Brennstunde	einer	10	kerzigen	Glühlampe	auf	2,5 Pf.
„	„	„	„	16	„	„	„	4,0 „
„	„	„	„	32	„	„	„	8,0 „
„	„	„	„	50	„	„	„	12,5 „
„	„	„	„	100	„	„	„	25,0 „

Der Stromverbrauch wird, wie weiter unten angegeben, durch Elektricitätsmesser ermittelt, doch haben die Abnehmer von Elektricität aufser

dem nach Obigem ermittelten Betrage für jede installirte Lampe eine jährliche Gebühr von 6 M. den Berliner Elektricitätswerken zu zahlen.

Da nun vom Beginn dieses Jahres ab schon einige neue Festsetzungen bezieh. Herabsetzungen des Tarifs vorgekommen sind, so mag diesbezüglich noch angeführt werden, dafs vom 1. Januar dieses Jahres ab der Preis des elektrischen Stromes für Beleuchtung und Kraftübertragung um 10 Proc. herabgesetzt ist. Vom 1. Juli dieses Jahres ab wird ferner die Grundtaxe herabgesetzt

für jede	Glühlampe	von	6 M.	auf	5 M.
„	„ Bogenlampe	„	40 M.	„	30 M.

Der Preis der durch Elektricitätsmesser ermittelten Strommenge betrug vor Beginn dieses Jahres, wie schon angegeben, 4 Pf., worauf also die neuen Festsetzungen Anwendung finden. Zum Schlufs sei noch erwähnt, dafs die jährliche Miethe, welche die Gesellschaft für Elektricitätsmesser berechnet, wie folgt festgestellt wurde: für einen Messer bis zu

10	sechszehnkerzigen	Glühlampen	oder	deren	Stromäquivalent	15 M.
25	„	„	„	„	„	20 „
50	„	„	„	„	„	30 „
100	„	„	„	„	„	45 „
200	„	„	„	„	„	50 „
300	„	„	„	„	„	60 „
400	„	„	„	„	„	75 „
600	„	„	„	„	„	100 „

Es steht nach Abkommen mit den städtischen Behörden den Berliner Elektricitätswerken allein die Entscheidung über die Gröfse, Art der Aufstellung und Benützung des Elektricitätsmessers zu. *O. L.*

Die Schweröl- und Erdöllampen auf der russischen Ausstellung für Beleuchtungsgegenstände und Naphtaindustrie in St. Petersburg.

Mit Abbildungen.

Nachstehender Bericht ist zusammengestellt auf Grund der Arbeiten der Herren *Tiesenholt*, *Schröder* und *Alexejew*[1], welche im Auftrage der Prüfungscommission die photometrischen Messungen an den ausgestellten Lampen übernommen hatten.

Es mag hier gleich erwähnt werden, dafs in diesem Bericht nur die russischen Lampen genauer beschrieben sind, da die deutschen, englischen, belgischen u. s. w. Systeme aufserhalb Rufslands bekannt sein dürften.[2] Es sind jedoch auch für diese Lampen die Resultate der Prüfungen angeführt, da die vollständige Zusammenstellung aller Daten,

---

[1] *Memoiren der kaiserlichen Russischen Technischen Gesellschaft*, Bd. XXIII, Heft 8, 9 und 10 (1889).

[2] Vgl. *D. p. J.* 1888 **270** 491.

auch für die Länder, wo die Lampen bekannt sind, nicht ohne Interesse sein dürfte.

Besonderes Interesse beanspruchte auf der Ausstellung die Concurrenz um zwei Preise im Betrage von 2500 Rubel und 1000 Rubel für die besten Schweröllampen, da bei der kolossalen Production von Schweröl schon lange ein Bedürfnifs nach einer diesbezüglichen Lampenconstruction sich in Rufsland geltend machte und die bisher erfundenen Schweröllampen den Anforderungen nicht in vollem Mafse entsprachen.

Die Beschreibung der hierher gehörigen Lampen bildet den ersten Theil dieses Referats, während im zweiten die Erdöl- und Pyronaphtalampen behandelt sind.

Die zur Untersuchung der Lampen benutzten Mineralöle hatten folgende Eigenschaften:

	Erdöl	Pyronaphta	Schweröl Nr. 1	Schweröl Nr. 2
Spec. Gewicht	0,824 bei 18°	0,854 bei 19°	0,869 bei 18°	0,871 bei 19°
Destillat unter 150°.	9,0 Proc.	—	—	—
„ von 150° bis 270° . .	73,4 „	35,4 Proc.	17,5	14,4 Proc.
„ über 270°	17,2 „	64,2 „	82,5	85,5 „
Entzündungstemperatur . . .	34,5° C.	80° C.	97° C.	112° C.
Asche in 100g	0	Spuren	0,002	0,005
Färbung durch conc. Schwefelsäure	sehr schwach	gelbbraun	braun	
Relative Zähigkeit (Wasser = 1)		1,9	3,0	

Die Untersuchungen wurden in der Weise gemacht, dafs stündlich Gewicht, Leuchtkraft und Erwärmung der zu untersuchenden Lampe bestimmt wurde, aus welchen Daten sich dann leicht die übrigen berechnen lassen. — Die photometrischen Messungen wurden mit einem Photometer von *Krüss* gemacht, wobei als Normallicht ein *Hefner-Alteneck*'sches Lämpchen (Amylessigäther) diente. Die weiter unten angeführten Zahlen beziehen sich alle auf die Wallrathlichteinheit. Die dazu nothwendigen Umrechnungsfactoren sind der Arbeit von *Liebenthal*[3] entnommen. Nach *Liebenthal*'s Untersuchungen ist die Leuchtkraft einer englischen Normal-Wallrathkerze von 43mm,2 Flammenhöhe = 1,128 Lampen von *Hefner-Alteneck* (bei einer Flammenhöhe von 40mm).

I. *Lampen für Schweröl.*

Es waren zwei Preise für die besten Schweröllampen ausgeschrieben:

A) Ein Preis von 2500 Rubel für eine vervollkommnete Lampe für die Bedürfnisse der Bauern und der niederen Stände. Bedingungen:

1) Die Lampe mufs Schweröle von mindestens 0,870 (bei 15° C.) spec. Gew. brennen können;

[3] *Liebenthal*, *Elektrotechnische Zeitschrift*, 1888 S. 96.

2) bei 8stündiger Brenndauer im Mittel eine Leuchtkraft von mindestens 4 Kerzen entwickeln und für Licht und Stunde höchstens 4g Oel verbrauchen, bei einem Gesammtverbrauch von höchstens 20g in der Stunde;

3) der Unterschied zwischen der gröfsten und kleinsten Leuchtkraft binnen der 8 Stunden Brenndauer darf nicht mehr als eine Kerze betragen;

4) die Flamme mufs ruhig sein und darf nicht flackern;

5) die Lampe mufs einen Metallbehälter für das Oel haben, dabei möglichst billig, fest und vor Allem einfach construirt sein, um auch von Laien leicht und gefahrlos gehandhabt werden zu können;

6) das Oel im Metallbehälter darf sich nicht mehr als um 7° C. über die Temperatur der umgebenden Luft (18° bis 25°) erwärmen. (Diese letzte Bedingung, um die Schweröllampe auch für die Benutzung von Erdöl brauchbar zu machen.)

B) Ein Preis im Betrage von 1000 Rubel für eine gewöhnliche Hauslampe zum Gebrauch von Schweröl von mindestens 0,970 spec. Gew. (bei 15° C.). Bedingungen:

1) die Lampe mufs bei 8stündiger Brenndauer eine Leuchtkraft von mindestens 12 Kerzen entwickeln, bei einem Verbrauch von höchstens 4g für die Kerze und Stunde;

2) die Schwankungen zwischen dem Maximum und Minimum der Leuchtkraft dürfen zwei Kerzen nicht übersteigen;

3) die Flamme mufs ruhig sein und darf nicht flackern;

4) im Falle, dafs die Lampe einen metallenen Oelbehälter besitzt, darf die Maximalerwärmung des Behälters nicht über 7° C. im Vergleich zur Zimmertemperatur steigen.

Bei der Bewerbung um beide Preise haben Lampen ohne Glascylinder oder mit irgend welchen sonstigen wesentlichen Vereinfachungen den Vorzug.

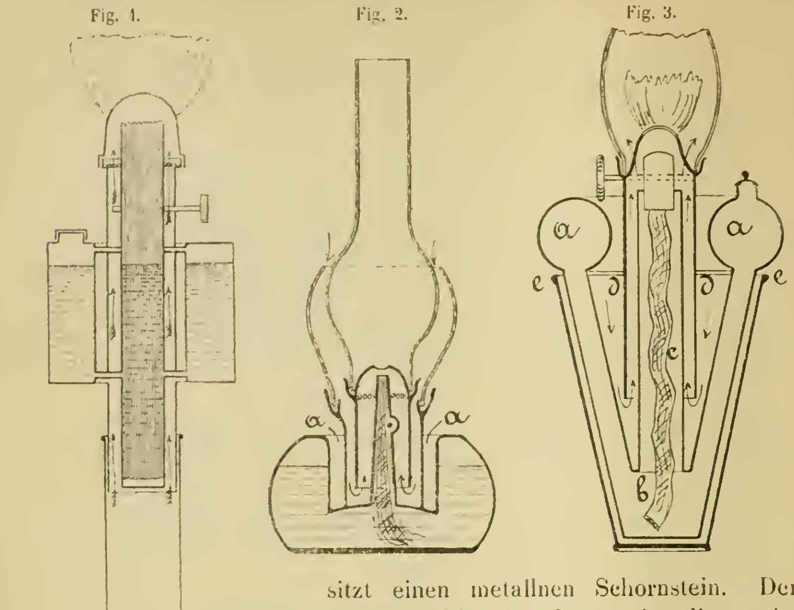
Von allen ausgestellten Lampen genügte keine einzige vollständig den gestellten Bedingungen, so dafs man sich genöthigt sah, den Termin um ein Jahr zu verlängern. Bei diesem zweiten Preisausschreiben kamen dann allerdings vollkommen befriedigende Resultate zu Tage.

Wir werden uns daher im Folgenden nur mit den Lampen der zweiten Concurrenz beschäftigen und von den Lampen der ersten Concurrenz nur die Resultate der Messungen mittheilen. Erwähnenswerth von den russischen Lampen der ersten Concurrenz sind nur die Lampen von *Tchorjewsky*.

Lampe von Tchorjewsky ohne Glas.

Die Construction derselben ist ohne weitere Erklärung aus Fig. 1 zu verstehen. Der Glascylinder wird durch den starken Zug ersetzt, den das kleine Lämpchen im Fufse der Hauptlampe erzeugt. Der Docht

der Hauptlampe kann nach Belieben rund, flach oder mitrailleusenartig sein. Die kleine Hilfslampe ist von gewöhnlicher Construction, und be-



sitzt einen metallnen Schornstein. Der gröfste Fehler der Lampe ist die starke Erwärmung des Oelbehälters, was jedoch durch ein weiteres Entfernen desselben vom mittleren Rohr, durch welches die erwärmte Luft strömt, vermieden werden könnte.

Störend ist weiter die complicirte Abhängigkeit der Leuchtkraft von vielen verschiedenen schwer controllirbaren Bedingungen, wie stärkeres oder schwächeres Brennen der kleinen Hilfslampe, Erwärmung des Zugrohres u. s. w.

Die Resultate der Messungen waren folgende:[1]

Leuchtkraft in Kerzen	Stündlicher Verbrauch in g: der ganzen Lampe	Stündlicher Verbrauch in g: für die Kerze	Differenz zwischen Maximum und Minimum der Leuchtkraft in Kerzen	Maximal-Erwärmung
4,88	24,88	5,27	2.19	22⁰ C.

Lampe von Tchorjewsky mit zwei Cylindern.

Diese Lampe ist dadurch bemerkenswerth, dafs an ihr das Princip der Regenerativlampen in sehr ausgesprochener Weise durchgeführt ist.

[1] Die 5 Columnen haben in der ganzen Abhandlung dieselbe Bedeutung in derselben Reihenfolge. Die Zahlen gelten für Schweröl Nr. 1. Schweröl Nr. 2 brannte befriedigend nur auf den mit ÷ bezeichneten Lampen.

Ihre Construction ist aus dem Schema Fig. 2 ersichtlich. Die Luft tritt zwischen den beiden Glascylindern ein. Beim Passiren des Hohlraums zwischen den beiden Cylindern erwärmt sie sich stark und dient nachher zum Vorwärmen der Dochtröhre. Der Luftmantel *a* dient als Schutz gegen die Erwärmung des Oels im Reservoir. Die Lampe braucht eine geraume Zeit, um das Maximum ihrer Leuchtkraft zu erreichen, und ist auch dann sehr sensibel gegen jede Luftströmung.

8,2 26,25 3,20 1,2 12^0

Dieselben Daten für die anderen Lampen der ersten Concurrenz.

	A) Ohne Glas.				
Prokofjew 7'''	0,78	10,14	12,81	0,27	18^0
Prokofjew 5'''	0,64	8,45	13,63	0,2	12^0
Schuster und Baer	0,48	7,29	15,33	0,13	16^0
Metz	4,33	17,49	3,98	1,47	17^0
Janow	1,98	10.31	5.97	3,19	10^0
Prof. *Glinsky*	2,37	13.14	5,57	0.62	8^0
	B) Mit Glas.				
Prokofjew	3,77	17,47	4,72	1,31	10^0
Perrenko	2.91	9.65	3,26	0,71	4^0
Perrenko	4.01	17.53	4.37	1,37	6^0
Astafjew	12,17	48,95	3,99	4,95	14^0
Schandor 10'''	6,09	22,53	3,78	2,39	9^0
Schandor 14'''	8,46	30,63	3,70	6,00	6^0
Schuster und Baer 5''' . . .	4,28	12.71	3,66	1,18	9^0
Serebrjakow	4,21	16,27	3.94	2,68	13^0
Potjechin 10'''	5,55	39,79	7.07	2,42	?
Potjechin 5'''	3,73	15,82	4,19	1,3	7^0
† *Hildebrandt*	4,51	17,82	3:94	0,11	13^0
† *Wright und Butler*	4,04	16,57	4,09	0,53	15^0
† *Defries* 17'''	22.8	82.42	3,61	7.00	19^0
† *Scherring* (Victoria-Brenner)	8,70	33,85	3,90	1,37	10^0
† *Jablonowsky und Gatschkowsky*	22,5	72,4	3.2	3.96	13^0
† *Makarow*	5,4	19,6	3,6	1,1	11^0

Von den Lampen der zweiten Concurrenz um den Preis von 2500 Rubel sind folgende zu erwähnen.

A) Lampen mit Glas.

Lampe von Hildebrandt.

Dies ist eine Lampe von sonst gewöhnlicher Construction mit einem 5''' Flachbrenner. Charakteristisch ist der starke Zug, behufs einer vollständigeren Verbrennung und einer gröfseren Stabilität der Flamme. Hervorgerufen wird dieser Zug durch ein langes eisernes Rohr, welches auf den relativ kurzen breiten Glascylinder aufgesetzt wird. Da dieses eiserne Rohr durch einen Bügel gehalten wird, der zugleich als Griff dient, und auf diese Weise mit dem Oelbehälter in directer metallischer Berührung steht, so ist die Erwärmung des Oels eine recht bedeutende trotzdem der Erfinder, um eine directe Wärmeabgabe vom Brenner zum Behälter zu verhindern, einen Holzring zwischen Brenner und Behälter einschaltet. Die Dochtröhre ist an ihrem oberen Ende von einem massiven Kupferringe umgeben, welcher wesentlich zur Stabilität und Leucht-

kraft der Flamme beizutragen und die Verkokkung des Dochts zu verhindern scheint. Die Flamme ist sehr hell und weifs und in Folge des starken Zuges sehr stabil. Resultate der Messungen (Schweröl Nr. 1):

1)	4,13	14.62	3.54	0,44	8⁰
2)	4,43	15.9	3.58	0,44	9,7⁰
3)	5,87	18,97	3.24	0,38	11⁰.

Die letzte Columne zeigt, dafs die Lampe nicht vollkommen den gestellten Bedingungen genügt. Der Aussteller veränderte daher auf Wunsch der Prüfungscommission seine Lampe in der Weise, dafs er den combinirten Cylinder durch einen gewöhnlichen, im Handel leicht zu erhaltenden Glascylinder ersetzte und, zweitens, den Holzring zwischen Behälter und Brenner noch etwas erhöhte. Durch diese Neuerungen ist der Hauptgrund der übernormalen Erwärmung — der metallische Contact zwischen dem heifsen Rohr und dem Behälter — vermieden. In dieser neuen Form genügt die Lampe allerdings den gestellten Bedingungen vollkommen, besitzt jedoch keine so stabile Flamme wie früher und setzt leichter Rufs ab. Zwei Versuchsreihen ergaben folgende Resultate:

4.31	16,37	3,77	0,62	5⁰
3.9	15.2	3,9	0,62	6⁰

Lampe von Makarow (Fig. 3 S. 566).

Sie besitzt einen ringförmigen Behälter *a*, von welchem zwei Röhren zum Raume *b* gehen. Der Cylinder *c*, in dem sich der Docht befindet, ist von einem Metallmantel *d* umgeben. Die Verbrennungsluft strömt durch den Hohlraum zwischen *c* und *d* in der durch Pfeile angedeuteten Weise. Da die Röhre *d* stark erhitzt ist, so wird dadurch die Verbrennungsluft sowie das aufsteigende Oel vorgewärmt. Der Brenner ist ein gewöhnlicher Flachbrenner von 5'''. Die ganze Lampe ist unten von dem conischen Metallmantel *e* umgeben. Hervorgehoben mufs werden, dafs die Lampe mit schöner, ruhiger, weifser Flamme brennt, welche selbst beim raschen Bewegen der Lampe nur unmerklich zittert. Diese grofse Stabilität der Flamme ist offenbar dadurch bedingt, dafs die Zuflufsöffnungen der Luft fast vollkommen gegen äufsere Luftströmungen geschützt sind.

4,66	15,62	3,40	4,0	9⁰

Da die *Makarow*'sche Lampe nur um weniges den gestellten Bedingungen nicht genügte, so verbesserte der Aussteller dieselbe, auf diesbezügliche Aufforderung der Commission. Die Veränderungen bestehen im Wesentlichen in der Anbringung zweier Speisedochte in der auf Fig. 4 angedeuteten Weise. Der eine geht nur bis zum Brenner, während der andere bis dicht unter die Flamme reicht, von der er durch eine Metallkappe getrennt ist. Die beiden Hilfsdochte sind unbeweglich, während der mittlere Brenndocht, wie gewöhnlich, mittels eines Getriebes gehoben und gesenkt werden kann.

5.34	17.41	3.29	1,06	7⁰

Eine andere Lampe von *Makarow* nach demselben Princip construirt und ebenso wie die erste verbessert, nur von etwas anderen Dimensionen ergab:

5,69	18,43	3,23	0,71	6,5⁰

Lampen von Schröder.

Ihre Construction unterscheidet sich von der der gewöhnlichen Erdöllampen hauptsächlich dadurch, dafs der Docht im Inneren des Oelgefäfses von einer dickwandigen Kupfer- oder Messingröhre, welche fast bis zum unteren Boden des Behälters reicht, umgeben ist. Sie hat den Zweck, das im Dochte aufsteigende Oel vorzuwärmen. Um eine Erwärmung des Oels im Reservoir durch die erhitzte dicke Kupferröhre zu vermeiden, ist diese letztere von einer zweiten dünnwandigen, ebenfalls in das Reservoir hineinreichenden Kupferröhre umgeben, so dafs zwischen beiden Röhren ein Luftmantel bleibt, welcher die Erwärmung verhindern soll. Wie die weiter unten angeführte Tabelle zeigt, ist dies dem Erfinder nicht ganz gelungen.

Die Dochtröhre des 5‴ Flachbrenners besitzt an ihrem oberen Ende, ähnlich wie bei der *Hildebrandt*'schen Lampe, einen massiven Kupferring. Die Flamme ist röthlich und schwankt sehr leicht.

4,35	15,52	3,52	0,44	17⁰

Auf Ersuchen der Commission hat Schröder seine Lampen geändert und zwar in der Weise, dafs er, um die Erwärmung des Behälters zu vermeiden, denselben ringförmig und vom Brenner getrennt construirt.

4,52	15,31	3,39	0,44	6,5⁰

Lampen von Schkljar.

Dieselbe ist auf dem Princip der *Mariott*'schen Flasche begründet. Da jedoch die constante Steighöhe recht bedeutend ist, so eignet sich die Lampe nur schlecht zum Brennen von Schweröl, um so mehr, als der Brenner ein gewöhnlicher Erdölflachbrenner ist. Abgesehen von der unbequemen Füllung, welche mit der Benutzung des *Mariott*'schen Princips verbunden ist, besitzt die Lampe verschiedene Fehler: leichtes Ueberfliefsen des Oels aus dem Brenner, starkes Schwanken der Leuchtkraft und eine im Verhältnifs zur Gröfse des Dochtes geringe Leuchtkraft.

		a) 7‴ Brenner		
5,06	15,78	3,09	3,49	?
		b) 5‴ Brenner		
2,89	11,91	4,13	1,6	?

Lampen der übrigen Aussteller:

		Lampe von Wolff (aus Chicago)		
7,65	24,15	3,16	8,0	?
		Lampe von Bartholomew.		
4,85	18,0	3,93	0,7	13⁰
		Lampe von Hartoch.		
3,76	15,38	4,09	0,5	?

B) Lampen ohne Glas.

Lampen von Snessorew.

Obgleich diese Lampen den Concurrenzbedingungen in keiner Weise genügen, so verdienen sie doch erwähnt zu werden, da sie sich durch Handlichkeit und einfache Construction vortheilhaft von den sonst gebräuchlichen Lampen ohne Glas unterscheiden. Als Nachtlichte, Grubenlampen u. s. w. sind sie sehr gut zu gebrauchen. Der Brenner ist im Wesentlichen wie ein gewöhnlicher Flachbrenner construirt, nur ist die geschlitzte Kappe (der gewöhnlichen Brenner) bedeutend gröfser. Ebenso wie bei den gewöhnlichen Flachbrennern, verbrennt das Oel am oberen Dochtende nur theilweise, während der andere Theil desselben durch die heifse Dochtröhre verdampft wird, sich unter der Kappe mit der nöthigen Luft mischt und dann über der Oeffnung der Kappe mit leuchtender Flamme verbrennt.

1)	1,35	11,5	8,33	0,09	12°
2)	4,30	35,39	8,23	9,3	—

Die Lampen von *Foucault und Hartoch* weisen so viele Fehler auf, dafs genauere Messungen an ihnen nicht gemacht worden sind.

Der Preis von 2500 Rubel wurde vertheilt unter die Herrn *Makaroff* (1200 Rubel), *Hildebrandt* (900) und *Schröder* (400 Rubel).

II. *Lampen ausgestellt zur Bewerbung um den Preis von 1000 Rubel.*

Lampe von Jablonowsky.

Dieselbe besitzt einen Rundbrenner mit einer Brandscheibe. Der Oelbehälter ist ringförmig und durch zwei Röhren mit dem ebenfalls ringförmigen verticalen Dochtbehälter verbunden. Der Docht sitzt durch Reibung in einer dünnen Messinghülse, die den Zähnen des Heberädchens entsprechende Schlitze hat, so dafs durch Drehen desselben die Hülse mit dem Dochte gleichzeitig gehoben und gesenkt wird. Dadurch wird ein sehr gleichmäfsiges Heben des Dochtes erzielt. Die Luft tritt zum Theil von aufsen, durch den Brennerkorb zur Flamme, zum Theil geht sie durch das innere Rohr des Dochtbehälters. Da der stark erhitzte Brenner in metallischer Berührung mit den Wänden des Dochtbehälters steht, so wird das aufsteigende Oel, sowie die Luft vorgewärmt. Nachtheile dieser Lampe sind übernormale Erwärmung des Oelbehälters und Neigung zur Rufsbildung. In engem Zusammenhange mit der letzteren Erscheinung steht das starke Schwanken der Leuchtkraft. Richtig in Stand gesetzt und bei vorsichtiger Handhabung brennt die Lampe hell und gut, bei sehr geringem Oelverbrauch.

16,13	51,24	3,17	3,4	17°

Lampe von Hildebrandt.

Die Lampe besitzt einen gewöhnlichen 8‴ [5] Rundbrenner mit einer

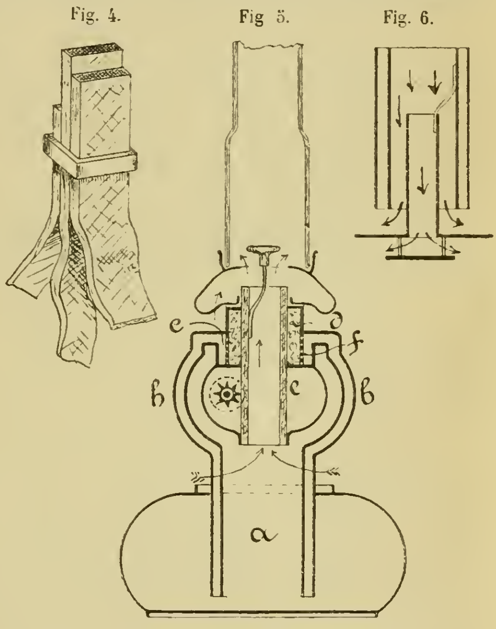
[5] Die Gröfseangabe der Dochte von Rundbrennern bezieht sich hier, so wie überall in diesem Bericht auf den *halben Kreisumfang des Dochtes.*

Brandscheibe, die relativ hoch über dem Ende der Dochtröhre angebracht ist. Eigenthümlich ist die Benutzung zweier getrennter Dochte, von denen ein jeder einen halben Kreisumfang bildet und welche einzeln durch zwei getrennte Heberädchen gehoben und gesenkt werden. Dadurch wird das Putzen der Dochte, sowie das Reguliren der Flamme sehr erleichtert. Im übrigen gleicht diese Lampe sehr der vorigen von *Jablonowsky*.

8,60	39,18	4,52	1,7	8,50

Lampe von Semaschko.

Diese Lampe unterscheidet sich von allen übrigen durch vollkommene Originalität des Princips, auf dem sie basirt. Man denke sich zur Erläuterung desselben ein mit Oel gefülltes Barometer, dessen Rohr aber am oberen Ende nicht zugeschmolzen, sondern vollkommen luftdicht durch einen porösen ölgetränkten Pfropfen — etwa einen Docht — geschlossen ist. Wird nun das Oel am oberen Dochtende angezündet, so strömt in Folge der Capillarität stets neues Oel nach, und das Rohr bleibt immer gefüllt. In Folge der Capillarität hat also das Oel nur die stets gleichbleibende Dochthöhe zu durchsteigen, während es bis zum Docht durch den Athmosphärendruck gehoben wird.



Das Schema der Lampe ist auf Fig. 5 abgebildet.

Das Oel steigt aus dem Behälter *a* durch die Röhren *b* in den ringförmigen Raum *c*, passirt die ringförmige mit vielen Oeffnungen versehene Wand *f*, tritt in den mit einem porösen Stoff (Filz, Watte, Tuch) angefüllten ringförmigen Hohlraum *d* und tritt dann in den Docht *e*. Die Füllung geschieht durch eine seitlich in den Raum *c* mündenden Trichter. Die Luft tritt in der auf der Zeichnung durch Pfeile angedeuteten Weise zur Flamme. Der 10‴ Docht wird, ähnlich wie bei der Lampe von *Jablonowsky*, gleichzeitig mit einer Hülse, in der er durch Reibung sitzt, gehoben. Hervorgehoben mufs werden, dafs die Lampe mit glänzend weifser Flamme brennt.

11,51	41,00	3,52	3,44	00

Dieselben Daten für die übrigen Lampen dieser Kategorie.

Lampe von de Jonge.

a)	14,89	73.52	4.90	2.60	12⁰
b)	17.48	97.90	5.48	3.05	18⁰

Der Preis von 1000 Rubel wurde Herrn *Semachko* zuerkannt.

III. *Russische Erdöl- und Pyronaphta-Lampen.*

Lampe „Triumph“ von Klüssmann.

Dieselbe besitzt einen 22‴ Rundbrenner. Das obere Ende der Dochtröhre ist von mehreren concentrischen aufrechten Cylindern umgeben, deren Bestimmung in der regelmäfsigen Vertheilung der Verbrennungsluft besteht. Diese Cylinder sitzen auf einer lose auf dem Brennerkorbe angebrachten wagerechten Scheibe, welche zugleich zum Heben und Senken des Dochtes dient.

Der Docht sitzt „à friction dure“ in einer Metallhülse, welche auf ihrer Oberfläche mit Schraubenwindungen versehen ist. Beim Drehen der wagerechten Scheibe schraubt sich die Hülse mit dem Docht sehr gleichmäfsig in die Höhe. Die innere Luftströmung geht durch ein Rohr, welches den Behälter durchbricht.

Beim Umwerfen der Lampe löst sich die drehbare Scheibe leicht vom Brenner ab, so dafs das Dochtende um etwa 2 bis 3cm freigelegt wird, was selbstverständlich mit grofser Gefahr verbunden ist.

		a) Pyronaphta		
31.01	114.95	3.61	12.2	14⁰
		b) Erdol		
30.57	110.65	3.56	10,7	16⁰

Lampen von Wassermann.

a) Lampen mit 27‴ und 20‴ Rundbrenner. Der innere Luftstrom geht bei diesen Lampen durch ein Rohr, welches den Behälter durchsetzt. Durch eine eigenthümlich geformte Brandscheibe wird dieser innere Luftstrom in zwei getrennte Ströme zertheilt (Fig. 6). Der eine Luftstrom wird von der unteren Seite der Brandscheibe perpendiculär auf die Flamme gelenkt, während der andere Strom durch den röhrenförmigen Fufs des Tischchens hindurchgeht, auf eine zweite kleinere Scheibe stöfst und die Flamme seitlich lenkt. Das Glas hat an der betreffenden Stelle eine bauchförmige Erweiterung — jedoch erwärmt es sich durch die starke Flamme übermäfsig und entglast leicht. Der Docht sitzt auf einer Hülse, an der seitlich eine Schraubenmutter angebracht ist. Diese Schraubenmutter spielt auf einer senkrechten festen Spindel und kann durch Drehen derselben sehr gleichmäfsig gehoben und gesenkt werden. Der Brenner ist bei der 27‴ Lampe durch einen Bajonettverschlufs, bei der 20‴ Lampe durch eine Schraube mit dem Oelbehälter verbunden. Daher ist die erstere Lampe beim Umfallen

sehr explosionsfähig, da das Erdöl leicht durch den nicht ganz dichten Bajonettverschluss in den Brenner fliefst und sich dort entzündet. Die Lampe brennt mit röthlicher Flamme. Das Glas trübt sich aus dem oben angeführten Grunde rasch.

b) Die 18''' Rundbrennerlampe hat einen nicht durchbrochenen Behälter und der innere Luftstrom gelangt zur Flamme wie gewöhnlich, durch eine Oeffnung in der Seite des Dochtrohrs. Diese Oeffnung ist durch ein Drahtnetz geschlossen und steht in unmittelbarer Verbindung mit der Aufsenluft, so dafs der innere und der äufsere Luftstrom vollkommen unabhängig von einander sind. Der Hebemechanismus ist ähnlich dem der vorherigen Lampe. Die Oeffnungen, durch welche die Luft in das Reservoir nachströmt, münden in den Brennerkorb — ein Umstand, der beim Fallen der Lampe sehr gefährlich ist, da das Erdöl sich durch diese Oeffnungen in den Brenner ergiefst und sich dort entzündet. Die Flamme ist glänzend weifs, jedoch trübt sich auch bei dieser Lampe der Cylinder sehr bald durch Entglasung.

		a) Erdöl		
25,22	86,65	3,42	1,6	13°
		b) Pyronaphta		
24,03	80,82	3,56	4,2	?

Lampe von Jablonowsky und Gatschkowsky.

Sie unterscheidet sich nur wenig von der Schweröllampe von *Jablonowsky*. Die Steighöhe ist entsprechend dem geringeren spec. Gew. und der leichteren Beweglichkeit des Erdöls bedeutend gröfser als bei der Schweröllampe. Der Docht wird gleichzeitig an 6 Stellen durch 6 Rädchen, die mit einander durch conische Zahnräder in Verbindung stehen, gehoben. Die Flamme ist schön weifs, hat aber keine hübsche Form.

		(Erdöl)		
18,70	68,62	3,68	6,0	13°

Lampe von Lippert (ohne Glas).

Dieselbe ist in *D. p. J.* 1888 **270** 537 beschrieben.

		a) Erdöl		
18,48	69,40	3,81	5,6	18°
		b) Pyronaphta		
15,97	58,15	3,60	2,1	?

Lampe von Makarow (ohne Glas).

Der Behälter hat ein seitliches Rohr, welches eine kleine Hilfslampe speist. Diese Lampe brennt in einem senkrechten Metallcylinder, von dem ein breites, mehrfach gebogenes Rohr durch den Behälter der Hauptlampe geht und die Flamme mit einem starken Luftstrom versorgt. Der Zug ist stark genug, um ein rauchloses Brennen herbeizuführen,

jedoch ist der Erdölverbrauch bei verhältnifsmäfsig geringer Leuchtkraft sehr grofs. Die Flamme ist etwas röthlich.

1) 10‴ Brenner				
9.14	41,75	4,55	1,4	?
2) 5‴ Brenner				
3,75	20.38	5.42	0.6	?

Die photometrischen Untersuchungen der übrigen ausgestellten Erdöl- und Pyronaphtalampen ergaben folgende Resultate:

Lampen von Wright und Butler.

1) 38‴ Rundbrenner „*Harrey*“ (Erdöl)				
20.44	76,4	3,69	8,5	?
2) 8‴ Flachbrenner				
8.7	29,3	3,37	0,2	?

Lampen von Hinks.

1) 10‴ Duplexflachbrenner (Erdöl)				
19.86	68,6	3,38	6.0	6^0
2) 10‴ Flachbrenner (Erdöl)				
10,1	34,4	3,37	0.8	?

Lampen von Philips „Shaftesbury“.

1) 10‴ Duplexflachbrenner				
13.04	49,55	3,75	7,5	10^0
2) 8‴ Flachbrenner a) Erdöl				
6.94	24,7	3,52	0,7	8^0
b) Pyronaphta				
5,88	21,2	3,58	0,8	?

Lampen von Siemang (Fabrik *Breden*).

1) 8‴ Flachbrenner				
8.47	28,5	3,33	1.0	10^0
1) 10‴ Rundbrenner a) Erdöl				
7,99	31,6	3.94	0.5	8^0
b) Pyronaphta				
6,68	28,75	4,27	0,3	?

Lampen der Firma „Société anonyme pour la fabrication d'appareils d'éclairage“ (Lempereur et Bernard).

1) 20‴ Rundbrenner a) Erdöl				
34,13	108,68	3.14	4,3	14^0
b) Pyronaphta				
26,71	89,25	3,34	11,0	19^0
2) 22‴ Rundbrenner a) Erdöl				
38,97	137,71	3,38	10,3	14^0
b) Pyronaphta				
27,36	119.52	4,36	13,5	14^0

Lampen von Defries.

1) 26‴ Rundbrenner a) Erdöl				
58,63	190,64	3,22	19,8	12^0
b) Pyronaphta				
40,3	161,8	4,03	22,3	?
2) 17‴ Rundbrenner (Erdöl)				
34,42	104,61	2,99	6,2	15^0
3) 14‴ Rundbrenner (Erdöl)				
10,85	44,18	4,13	3.3	13^0
4) 7‴ Flachbrenner				
5,19	22,08	4,32	1,0	12^0

Lampen von Schnorr (Fabrik *Hirschkorn*).

1) 19‴ Rundbrenner „*Columbus*“ (Erdöl)				
32,7	107,56	3,32	21,0	16^0
2) 26‴ Rundbrenner „*National*“ (Erdöl)				
49,13	163,9	3,3	21,5	15^0

	3) 34''' Rundbrenner (Erdöl)			
47.49	205.18	4.42	37.0	17°
	Lampe von Schuster und Baer.			
	20''' Rundbrenner a) Erdöl			
19.87	94.48	4.78	5.2	13°
		b) Pyronaphta		
23.35	102.9	4.42	0.9	13°
	Lampe von Schinz.			
	50''' Rundbrenner a) Erdöl			
20.74	87.27	4.2	1.5	7°
		b) Pyronaphta		
21.44	87.08	4.13	8.5	?
	Lampen von Bayle.			
	1) 20''' Rundbrenner a) Erdöl			
6.63	27.9	4.23	0.6	?
		b) Pyronaphta		
5.5	24.25	4.41	0.7	?
	2) 28''' Rundbrenner a) Erdöl			
11.32	48.35	4.26	1.7	?
		b) Pyronaphta		
8.22	38.29	4.61	1.0	?

St. Petersburg, den 31. Januar 1890. *R. Luther.*

Ueber die Entwickelung des deutschen Patentwesens.

Anschliefsend an die Mittheilungen auf S. 463 sei in Folgendem eine interessante Untersuchung über den *Wirthschaftswerth der deutschen Patente* nach dem Patentblatt wiedergegeben:

Die im deutschen Patentgesetz vorgesehene Einrichtung, dafs der Patentinhaber von Jahr zu Jahr aufs Neue vor die Frage gestellt wird, ob ihm das gewährte Sonderrecht noch die fällig werdende Patentgebühr werth erscheint und dafs er dasselbe fallen lassen kann, wenn solches nicht mehr der Fall ist, ergibt die Möglichkeit, den durchschnittlichen wirthschaftlichen Werth der deutschen Patente, wie er aus der eigenen Abschätzung ihrer Inhaber hervorgeht, für jedes Jahr zu berechnen. Denn die amtliche Patentstatistik gibt für jedes einzelne Kalenderjahr

den Gesammtbetrag der wirklich entrichteten Patentgebühren (P) in Mark, sowie die am Jahresschlufs in Geltung gewesenen Patentrechte (n),

woraus sich

die auf *ein* Patent entfallende Jahresgebühr zu

$$p = \frac{P}{n} \text{ Mark}$$

berechnen läfst. Die so ermittelte Zahl wird eine gewisse Beachtung verdienen, weil sie auf einer freien Würdigung aller thatsächlichen gewerblichen und wirthschaftlichen Verhältnisse beruht, die von der Gesammtheit der Patentinhaber selbst in ihrem eigenen ökonomischen Vortheil, also gewifs sorgfältig ausgeführt wird.

Es erscheint nun die Auffassung nahe liegend, die von den Patentinhabern bewirkte Zahlung dieser Jahresgebühr wie die Verzinsung eines Kapitalwerthes anzusehen, der sich nach dem landesüblichen Zinsfufs als ein Vielfaches derselben ergibt; unter Annahme einer 4procentigen Kapitalverzinsung würde sich sonach der durchschnittliche Wirthschaftswerth der deutschen Patente berechnen zu

$$w = 25 \,.\, p = 25 \,.\, \frac{P}{n} \text{ Mark.}$$

Die Ausführung der angedeuteten einfachen Rechnungen läfst für die letzten 12 Kalenderjahre des Bestehens der deutschen Patentverwaltung (1878 bis 1889) zu den in folgender Tabelle ersichtlichen Ergebnissen gelangen.

Jahr	Patentgebühren P Mark	Zahl der rechtsgültigen Patente n	Mittlere Jahresgebühr $p = \frac{P}{n}$ Mark	Kapitalwerth eines Patentes $w = 25 . p$ Mark
1878	265 150	4 227	62,73	1 568
1879	410 165	6 807	60,26	1 507
1880	514 525	8 007	64,26	1 607
1881	660 940	8 619	76,68	1 917
1882	787 350	9 452	83,30	2 083
1883	928 570	10 535	88,14	2 204
1884	1 058 610	10 994	96,29	2 407
1885	1 157 210	11 046	104,76	2 619
1886	1 274 940	11 249	113,34	2 834
1887	1 375 950	11 512	119,52	2 988
1888	1 472 050	11 810	124,64	3 116
1889	1 637 840	12 732	128,64	3 216

Die in der Zahlenreihe für w erkennbare auffallende (nur in den beiden ersten Jahren unterbrochene) Gleichmäfsigkeit des Ansteigens kann offenbar nicht aus dem gröfseren oder geringeren Mafse des von einzelnen Personen dem Erfinder entgegengebrachten Wohlwollen erklärt werden, vielmehr wird man hier die Resultante beharrlich wirkender innerer Kräfte erblicken müssen, die von der sicheren pflichtgemäfsen Durchführung eines aus dem Geiste einer neuen Zeit geborenen Gesetzes wachgerufen wurden.

An dem Ausfall der jeweiligen Höhe dieses auf dem Gesammturtheil aller Patentinhaber beruhenden mittleren Wirthschaftswerthes sind offenbar zwei Hauptfaktoren betheiligt: einerseits die von den politischen Verhältnissen abhängige allgemeine Lage der Industrie und andererseits das Vertrauen derselben auf die besondere Sicherheit des Schutzes, welcher von der deutschen Patentverwaltung gewährt wird. Man könnte schon über die Lage der Dinge eine gewisse Beruhigung empfinden, wenn der Durchschnittswerth der zu Recht bestehenden Patente im Laufe der Zeit sich nur eben auf gleicher Höhe halten würde, ergibt sich aber wie hier eine starke und ganz regelmäfsige Zunahme dieser Werthziffer, so wird man die Veränderung des einen oder anderen Hauptfaktors (oder beider) im günstigen Sinne zugeben müssen und man wird nur die Wahl haben, ob man für den bezeichneten zwölfjährigen Zeitraum dem wachsenden Vertrauen zur allgemeinen Friedenslage oder demjenigen zur Sicherheit des deutschen Patentschutzes das stärkere Gewicht beimessen will; für Zulässigkeit der zweiten Begründung wird vielleicht der weitere Umstand sprechen, dafs in derselben Zeit, in der sich der mittlere Kapitalwerth der deutschen Patente mehr als verdoppelte, auch noch die absolute Zahl der in Geltung verbliebenen Patente sich verdreifacht hat. Je seltener diejenigen Erfinder, die dem gesicherten Schutz ihrer Unternehmungen den erwünschten Erfolg verdanken, ihre Befriedigung in Worte zu kleiden pflegen, um so eindringlicher wird man die unbestreitbaren Zahlen reden lassen dürfen, die sich in einfachster Weise aus der amtlichen Statistik ergeben. Dafs das deutsche Patentamt noch viel mehr Patente ertheilt, als die Liste der in rechtlicher Geltung erhaltenen aufweist, bestätigt nur, dafs der Begriff „neue Erfindung“ einen gröfseren Umfang hat, als der Begriff „einträgliche neue Erfindung“, worüber man sich — als eine selbstverständliche Sache — nicht immer aufs Neue verwundern sollte.

Man würde Qualität mit Quantität, inneren Werth mit äufserlichem Erscheinen verwechseln, wenn man für die Beurtheilung des deutschen Patentwesens immer nur die Anzahl der jährlich ertheilten Patente in Betracht ziehen wollte, und es wäre nur zu wünschen, dafs eine sichere Ermittelung des wirthschaftlichen Werthes auch für die im Ausland gewährten Patentrechte möglich wäre; aber dazu fehlen leider alle Unterlagen!

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Ueber Neuerungen in der Papierfabrikation.

Von dipl. Ingenieur *Alfred Haußner*, Privatdozent an der k. k. technischen Hochschule in Graz.

(Schlufs des Berichtes S. 529 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 30.

Für die Zwecke der *Zellstofffabrikation* ist es nothwendig, das hierfür zu verwendende Holz in hinreichend kleine Stücke zu theilen. Geschieht dies durch Zersägen der Stämme, so ist ein bedeutender Abfall durch die Sägespäne nicht zu vermeiden. Letztere sind aber für die Gewinnung des Zellstoffes vollständig werthlos, da sie nicht für den Kochprozefs gebraucht werden können. Demgemäfs ist in dieser Richtung ein Verfahren vortheilhafter, welches gestattet, die Stücke von passender Gröfse derart zu gewinnen, dafs ein solcher Abfall nicht erhalten wird. Diesen Zweck verfolgt die *Holzschneid- und Quetschmaschine* mit selbsthätigem Vorschub von *Martin Kink und Cie.* in Wien und *Johann Georg Kreis* in Heinrichsthal (Mähren) D. R. P. Nr. 43670 (vgl. auch *Papierzeitung* Nr. 76 Jahrg. 1888).

Der arbeitende Theil an der Maschine ist das an dem Gleitklotze *K* (Fig. 22 bis 26 Taf. 28 und 30) befestigte Messer *M*, welches gegen das feststehende Messer *N* arbeitet. Es ist begreiflich, dafs bedeutende Massen gegen das Holz geführt werden müssen, wenn die Abtrennung von Scheiben so erfolgen soll, wie es die Fig. 23 erkennen läfst. Der Gleitklotz *K* wird nun mittels der Schubstange *H*, welche an die Kurbelscheibe *F* greift, bewegt. Letztere selbst ist in Lagern drehbar, um den bedeutenden Druck auf eine grofse Fläche zu vertheilen und rasche Abnützung hintanzuhalten. Der Holzstamm *S* ist durch mehrere Walzen *R* und *T*, welche letztere dem Schaltmechanismus angehören, geführt. Die Zuführung des Holzes geschieht bei jedem Aufgange des Gleitklotzes *K*, indem der Arm K_1 endlich die Schraubenmuttern am Ende der Spindeln P_1 erreicht, selbe sodann hebt, dadurch den Schalthaken P_2 bethätigt und das Schaltrad *Z* dreht. Dieses sitzt aber auf der Achse von Q; daher werden endlich auch die Kegelräder *V*, V_1 und auch die rauhen Führungswalzen *T* gedreht, somit das Holz dem Messer zugeführt. Mittels Gewichten *Y*, Rolle, Kette, Kettenrad *W* und Zahnstangen *X*, welche mit den Achsen von *T* verbunden sind, Fig. 24 und 26 werden die Rollen *T* immer an den Holzstamm mit bestimmter Kraft gedrückt, welche Dicke derselbe auch haben mag. Die Stärke der Schaltung ist auch verschieden einstellbar, je nach der Stellung der Schraubenmuttern am Ende der Stange P_1. Ein gewisses Spiel ist offenbar dort auch aus dem Grunde nothwendig, um das Vorwärtsschieben des Holzes erst dann eintreten zu lassen, bis das Messer *M* sich genügend hoch über dem Stamme *S* befindet. Es ist klar, dafs bei dieser Art des Ab-

trennens von Scheiben der Zusammenhang der Faserbündel so weit gelockert wird, dafs die Astknoten u. dgl. entweder selbst herausfallen oder doch leicht mit der Hand ausgelöst werden können.

Als eine wesentlich vollkommenere Ausführung desselben Prinzipes möchten wir die Maschine von Commerzienrath *Albert Niethammer* in Kriebstein bei Waldheim i. S. bezeichnen. D. R. P. Nr. 45991. Die Schlittenführung ist bedeutend verbessert und die Bewegung des Schlittens durch zwei Schubstangen bewirkt. Auch sind zur Ausgleichung der Ungleichförmigkeiten zwei Schwungräder angeordnet. Statt den Stamm geneigt gegen die Wagerechte zuzuführen ist der Messerschlitten nicht lothrecht, sondern gegen das Loth geneigt geführt. Neu ist bei dieser Maschine noch die Anordnung, dafs der Stamm auch noch in einer Richtung zugeführt wird, deren Winkel mit der wagerechten Messerschneide ein anderer als ein Rechter ist, so dafs der Schnitt doppelt schief statthat. Hierdurch soll eine noch günstigere Kraftausnutzung erzielt werden. Die Schnittflächen fallen nach den vorliegenden Angaben sehr rein aus.

Eine viel weitergehende Zerkleinerung wird bei der Maschine von *Franz Leonhardt* in Nosswitz bei Elsterberg und *Paul Priem* in Chemnitz beabsichtigt. Auch ist das Prinzip ein ganz anderes. Bei der durch D. R. P. 42701 geschützten Anordnung sind an einer auf der starken Welle *W* befestigten Scheibe *c* Messer *b* angebracht, Fig. 27 Taf. 30, welche, indem *c* sich rasch dreht, von dem durch die Röhre *a* eingeführten Holzstamme Späne abtrennen, welche durch die Fliehkraft nach aufsen zwischen die Schlagstifte *s* gelangen. Solche Stifte sind nicht blofs an der Scheibe *c*, sondern auch noch auf der Scheibe *d* festgemacht und bewirken, dafs die Späne, indem *d* sich entgegen *c* dreht, hin und her geworfen und schliefslich stark zerfasert ausgeschleudert werden. Die entgegengesetzte Drehung der Scheiben *c* und *d* wird durch offenen und gekreuzten Riemen auf den Scheiben *R* und *r* bezüglich bewirkt. *r* überträgt seine Drehung mittels einer um *W* lose liegenden Hülse auf *d*, während *R* auf *W* fest ist und durch die Welle *W* die Scheibe *c* dreht.

Eine gewisse Verwandtschaft in der Arbeitsweise zeigt die einfache *Holzraspeltrommel* für Zellstofffabrikation von *Otto A. Winter* in Buxtehude, Deutschland. Nach dem amerikanischen Patente Nr. 399107 (vgl. *Papierzeitung* Nr. 63 Jahr 1888) ist die einfache Vorrichtung in Fig. 28 und 29 Taf. 30 skizzirt. Auf dem Umfange der Trommel ist eine gröfsere Anzahl schraubenförmig verlaufender Schlitze vorhanden, deren jeder ein passend gestaltetes Messer *h* aufnimmt. Diese Schlitze sind hier durch Stäbe *f* gebildet, welche an den Stirnscheiben *A* und *B* festgemacht sind und an denen die Messer *h* mittels Platten *g* und Schrauben *i* befestigt sind. Nach innen zu sind die Schlitze durch Platten *m* abgeschlossen, um die abgetrennten Späne nicht ins Innere

eindringen zu lassen. Die Messergestaltung läfst ein ruhigeres Angreifen beim Arbeiten erwarten. Das Schleifen dürfte wohl durch eine passende Schleifvorrichtung auch ohne sonderliche Schwierigkeiten erfolgen.

Bereits wurde angedeutet, dafs das Ausbringen der Astknoten u. dgl. entweder durch Ausbohren oder eine verwandte Operation zu geschehen hat, oder dafs dann, wenn auf irgend eine Art Scheiben erhalten werden, aus diesen durch Handarbeit die Knoten entfernt werden müssen. Um diese zeitraubende und in Folge dessen auch kostspielige Operation zu vermeiden, hat *Ludwig Piette*, Papierfabrikant in Pilsen, Oesterreich, Apparate construirt, welche das Entfernen der Astknoten mechanisch ausführen. Hierfür ist das Oesterreichische Patent vom 21. März 1889 ertheilt worden und folgt nach der Patentschrift eine Beschreibung des interessanten Apparates (Fig. 30 und 31 Taf. 30). Das mechanisch hinreichend zerkleinerte Holz fällt in der Richtung des Pfeiles *1* auf den wagerechten Theil des endlosen Siebes *A*, welches über drei Walzen *c*, *d*, *e* geleitet wird, entsprechend fortschreitet und die aufgefallenen Holzspäne mitnimmt. Ein zweites endloses Sieb *B* bewegt sich über Führungswalzen *f*, *g*, *h*, *i*, *k*, zwischen *f* und *g* nahe oberhalb dem Siebe *A* und streift dabei über die Stäbe eines Rostes, welcher den unteren Theil eines Kastens *L* bildet, aus dem durch die Oeffnung *a* Luft abgesaugt wird. Die nachströmende Luft dringt nun auch durch das unterhalb befindliche Sieb *A* und, falls der Strom hinreichend stark ist, werden die spezifisch leichteren, brauchbaren Holzspäne emporgerissen, bleiben am Siebe *B* haften und werden mit diesem weiter geführt, während die specifisch schwereren Astknoten auf *A* liegen bleiben und endlich, bei *d* angelangt, in den Kasten *M* hinabfallen. Die oben an *B* haften gebliebenen Stücke gelangen schliefslich über den Kasten *P*. Im Kasten *L* befindet sich nun ein Schieber *O*, welcher so gestellt werden kann, dafs die Luft mit geringerer Geschwindigkeit durch das Sieb tritt, also auch die Späne mit geringerer Kraft anprefst, so dafs die noch etwas gewichtigeren Stücke in den Kasten *P* fallen, während die leichtesten und besten Holztheile bei der Biegung des Siebes in der Nähe von *f* und, nachdem sie den Kasten *L* gänzlich passirt haben, in den Kasten *Q* fallen. Aus den drei Kästen *M*, *P*, *Q* werden die Holzstückchen durch Transportschnecken entfernt. Das Prinzip dieser Vorrichtung mufs wirklich hübsch genannt werden und kann bei richtiger Ausführung viel Handarbeit erspart werden. In der Patentschrift sind noch Abänderungen mit blasendem Luftstrom und einer Siebtrommel angegeben, die jedoch sämmtlich nur verschiedene Formen für denselben Gedanken sind.

Vorrichtung zum Regeln des Verbrauches an Prefswasser bei hydraulischen Prefsvorrichtungen; von Prentice.

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

Die vorstehend gekennzeichnete Vorrichtung wird von *Richard* in Nr. 48 vom 30. November 1889 der *Revue industrielle* beschrieben, und wird als Hauptzweck derselben angegeben, den hydraulischen Hebewerken oder Kraftmaschinen Wasser von einer Spannung zuzuführen, welche dem augenblicklichen Bedarfe entspricht.

Das Wesen der *Prentice*'schen Vorrichtung besteht in der Anwendung einer selbsthätigen Strahlpumpe nach *Sellers*' Construction, um die hydraulischen Maschinen mit Wasser von geringerem Drucke zu speisen und zu diesem Zwecke die höhere Spannung des Druckwassers, entsprechend dem vorliegenden Bedarfe, auszunutzen.

Das Hochdruckwasser wird mittels der Leitung a dem Rohre b zugeführt. Letzteres steht mit dem Stutzen und der Rohrleitung f in Verbindung, durch welche das Niederdruckwasser eines Behälters zugeführt und bei g eingestrahlt werden kann. Die Weiterleitung des Wassers von mittlerem Drucke erfolgt durch das Rohr g in der Richtung u und v nach der Verwendungsstelle hin.

Die Röhren b und g sind der Länge nach verschiebbar, durch Stopfbüchsen gedichtet und durch eine Pleuelstange g_3 mit einander verbunden. Die Verbindung mit g wird durch die Hülse g_2, die bei g_4 durch die Bogenschleife g_7, welche um g_6 schwingt, bewirkt. Die Bogenschleife g_7 umfafst und verstellt den mit Bolzen b_1 versehenen, auf b befestigten Knaggen.

Bei der Inbetriebsetzung findet die in Fig. 16 gezeichnete Stellung statt, wobei das Rohr g die Zutrittsöffnung des Rohres f abschliefst, so dafs nur Hochdruckwasser aus dem Rohre a zutreten kann. Durch die Röhre t_1 und t_2 wird dieser Druck von u aus auch auf die beiden Seiten des Kolbens S geleitet, wo er zunächst eine Bewegung nicht hervorbringt, da er auf beide Seiten mit gleicher Stärke wirkt. Unterdessen wird der Kolben S durch die auf die durchgehende Kolbenstange wirkende Spiralfeder q_1 in der höchsten Stellung gehalten. Da der Kolben q mit der durchgehenden Kolbenstange des Kolbens S in fester Verbindung ist, so machen beide die entsprechenden Bewegungen. Der Kolben q ist so gestellt, dafs er die Kanäle p_1 und p_2 schliefst. Der Raum um den Kolben q steht aber durch das Rohr o mit dem Hochdruckwasser des Rohres a in Verbindung.

Die Auslösung des Apparates tritt nun in folgender Weise ein:

Nehmen wir an, der Widerstand in der Hebevorrichtung oder der hydraulischen Betriebsmaschine verringere sich; dann vergröfsert sich naturgemäfs die Durchflufsgeschwindigkeit bei u und es tritt in Folge

dessen an dem bei u düsenförmig gestalteten Rohre eine Saugwirkung ein, welche den Druck in t_2 vermindert, und eine Bewegung des Kolbens S nach abwärts bewirkt. Gleichzeitig wird der Kolben q nach unten bewegt, so dafs der Kanal p_2 den Hochdruck hinter die Kolbenpackung des Rohres g bei n leitet. Nunmehr bewegt sich das bisher durch die Spiralfeder z in der obersten Stellung gehaltene Rohr g nach unten und öffnet dadurch dem Rohre f einen ringförmigen Zutritt, während gleichzeitig die Spitze d des Rohres b nach unten rückt und den Zutritt des Hochdruckwassers verringert. Auf diese Weise ist die Strahlung eingeleitet. Die ursprüngliche Stellung wird sich nach einiger Zeit selbsthätig wieder herstellen und in der umgekehrten Weise, wie beschrieben, vollziehen. Die kleineren Vorrichtungen, wie die Anstellung der Spiralfedern z und q_1, das Rohr p_3 zum Ableiten des verbrauchten Wassers für den Kolben q bedürfen wohl keiner Erörterung.

Für die praktische Verwendung des *Prentice*'schen Apparates wird wohl die gute Anordnung und Instandhaltung der Stopfbüchsen einige Schwierigkeit bieten.

Neuere amerikanische Bohrmaschinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

J. E. Snyder's Säulenbohrmaschine für Schmiede und Wagenbauwerkstätten.

Diese nach *American Machinist*, 1889 Bd. 12 Nr. 36 * S. 7, in Fig. 1 dargestellte Bohrmaschine ist ein Theilstück der früher beschriebenen freistehenden Bohrmaschine von *Currier und Snyder* in Worcester, Nordamerika (vgl. 1888 268 * 20), welche bequem an Holzsäulen der Werkstätte angeschraubt werden kann.

Die glatte Bohrspindel schiebt sich durch die Nabenhülse des oberen Triebrades und ist zwischen Bundringen vom unteren Lagerarme gehalten, welcher schlittenartig sich (bis 457^{mm}) am Bohrgestelle mittels Zahnstangentriebwerk verstellen läfst.

Diese Verschiebung erfolgt durch Drehung eines Handhebels, welcher mittels Schliefsschiebers in ein Sternrad einsetzt und in dieser Weise die Getriebswelle kuppelt, während linksseitig ein Griff vorgesehen ist, um beim Umlegen des Handhebels ein Hochgehen der entlasteten Bohrspindel zu verhindern, deren Hochstellung durch einen festen Anschlagzapfen bestimmt wird, an welchem sich der Steuerhebel anlegt.

Die Stufenscheibe hat 127, 178, 229 bezieh. 279^{mm} Durchmesser bei 63^{mm} Scheibenbreite.

C. H. Baush's Wand- und Flügelbohrmaschine (Fig. 2).

Die Bohrspindel wird von einem wagerecht laufenden Riemen bethätigt, welcher sich um eine am Flügelende und um eine zweite am

Bohrschlitten befindliche Leitrolle legt (vgl. *Richards* 1889 **273** * 69). Der Betrieb kann mit oder ohne übersetzende Räderwerke durchgeführt werden, indem in letzterem Falle bei ausgerücktem Rädervorgelege das mit der Riemenscheibe verbundene Getriebe, welches auf der Bohrspindel frei umläuft, mittels einer Kopfschraube mit dem oberen Keilrade nach Drehbanksart verkuppelt wird. Der Vorschub der entlasteten Bohrspindel geschieht durch Zahnstangen- und Schneckentriebwerk mit Handrad, die Auslösung mittels einer Reibungskuppelung (*American Machinist*, 1889 Bd. 12 Nr. 27 * S. 1).

Flügelbohrmaschine mit Seilbetrieb.

Von der *Universal Radial Drill Comp.* in Cincinnati, Ohio, wird nach *American Machinist*, 1889 Bd. 12 Nr. 39 * S. 3, die in Fig. 3 zur Ansicht gebrachte Flügelbohrmaschine gebaut, deren Flügel sich vollkommen frei auf einem Säulenstumpf drehen kann. Der Betrieb erfolgt von einer der beiden oberen Seilrollen, deren Spindel in die lothrechte Achse der Standsäule fällt. Die am Bohrschlitten gelagerte Betriebszwischenwelle schiebt sich durch die Nabenhülse des grofsen Winkelrades im Säulenhelme, während die gesammte Uebersetzung in die beiden Winkelradpaare gelegt ist. Die Steuerung der mit Gewicht entlasteten Bohrspindel erfolgt nach bekannter Art. Für freistehende und in ausgedehntem Werkraume, weit vom Triebwerke aufgestellte Bohrmaschinen ist diese Betriebsanordnung sehr bemerkenswerth.

Tragbare Flügelbohrmaschine mit Seilbetrieb.

Diese von der *Britannia Comp.* in Colchester, England, gebaute kleine Bohrmaschine ist für die Rahmenbauwerkstätte im Locomotivenbaue als Ersatz für das Bohren mittels Rätsche bestimmt. Nach *Iron* vom 14. Juni 1889 * S. 509 ist die glattgedrehte Standsäule (Fig. 4) mit einem angeschmiedeten Schlitzwinkel versehen, auf welchem sich zwischen Stellringen der Flügel dreht. Die stählerne Bohrspindel hat 38^{mm} Durchmesser und 100^{mm} selbsthätigen Vorschub, das Bohrwerk 457^{mm} Ausladung von, und ebenso viel Höhenverstellung auf der Standsäule.

Bickford's Flügelbohrmaschine.

Nach *American Machinist*, 1889 Bd. 12 Nr. 33 * S. 3, unterscheidet sich diese (Fig. 5) von der *Bickford Drill Comp.* in Cincinnati, Ohio, gebaute Bohrmaschine in der festen Anordnung des Stufenscheibentriebwerkes am Fufse des Säulenuntersatzes von den üblichen amerikanischen Ausführungen, bei welchen die Gegenstufenscheibe auf dem Flügelkörper angeordnet ist.[1]

---

[1] Ueber Flügelbohrmaschinen vgl. *Asquith* 1877 **226** * 343, derselbe 1887 **264** * 597. *Radial Drill Comp.* 1887 **265** * 314. *Hulse* 1887 **266** * 583. *Niles* 1887 **266** * 584. *Radial Drill* 1887 **266** 585. *Shank* 1888 **267** 162. *Bett* 1888 **270** * 398. *Grant* 1888 **270** * 400. *Richards* 1889 **273** * 69. *Radial Drill Comp.* 1889 **273** * 70. *Hulse* 1889 **273** * 72.

Auf dem Untersatze ist die glattgedrehte Säule drehbar und mittels dreier Schrauben, deren Köpfe in einer Ringnuth laufen, festzustellen. Die im Säulenmittel geführte Triebwelle treibt mittels eines centralen Stirnrades eine parallel liegende Aufsenwelle, von welcher eine, an dem Flügelrücken gelagerte wagerechte Welle abzweigt, die wieder vermöge einer lothrechten Abzweigung die Bohrspindel treibt. Die mittels Kraftbetrieb wirkende Seitenschraube hebt und senkt den rohrartig die Drehsäule umschliefsenden Flügel, welcher durch drei Seitenschrauben in der gewünschten Höhenlage festgebremst wird.

Flügelbohrmaschine der Radial Drill Comp.

Zur Erleichterung des Verständnisses der vorerwähnten Einrichtung, sowie zur Ergänzung der seither schon beschriebenen Ausführungen von Flügelbohrmaschinen der *Cincinnati Universal Radial Drill Comp.* (vgl. 1887 **265** * 314. **266** * 585. 1889 **273** * 70) dürfte die hintere Flügelansicht (Fig. 6) einer solchen Maschine, welche zu einem Satze von drei gleichen Bohrwerken für Blechplatten und Rahmenarbeit gehört, nicht unerwünscht sein.

Nach *American Machinist*, 1889 Bd. 12 Nr. 28 * S. 3, stützt sich die äufsere glattgedrehte Flügelsäule mittels eines etwas federnden Spurlagers auf einem hochragenden festen Säulenfufs. Während die Schrauben am Fufsborde nur zur Feststellung dienen, sichert ein inneres Ringlager die Lothrechtstellung beim Drehen des Flügelrohres.

Der Betrieb erfolgt unmittelbar von oben, mittels abwärts geführten Wellen, in der Weise, dafs die vom oberen Mittelrade bethätigte Seitenwelle das am Flügel selbst angeordnete Stufenscheibentriebwerk in Bewegung versetzt. Aus dem Schaubilde (Fig. 6) sind sowohl die Abzweigungen der Betriebswellen, als auch die Ableitung der Schaltbewegung, sowie die Spindelentlastung durch Gegengewicht leicht verständlich.

Säulenbohrmaschine.

Zum Bohren der Schraubenlöcher in Dampfcylindern und sonstigen schweren Werkstücken ist von der *Universal Radial Drill Comp.* in Cincinnati das in Fig. 7 dem *American Machinist*, 1889 Bd. 12 Nr. 31 * S. 1, nachgebildete Bohrwerk gebaut.

Diese Maschine besitzt die früher angegebene Betriebsanordnung mit seitlichem Stufenscheibenvorgelege am linken Querbalkenträger, welcher ebenso wie der rechtsseitige auf glattgedrehter fester Standsäule sich verschiebt.

Weil aber der Querbalken eine Drehung um wagerechter Achse erhalten kann, so mufs in diese Achse auch die Betriebswelle für die Bohrspindel gelegt werden, deren Bethätigung von der Stufenscheibenwelle mittels Stirnräder vorgenommen wird. Das am linken Balkenträger sichtbare Schneckenrad befindet sich am Querbalken und dient

zur Erleichterung der Drehung desselben. Das Bohrwerk selbst ist noch zur Balkenkante schräg stellbar, so dafs die Bohrspindel jede Richtung im Raume zwischen den Standsäulen annehmen kann. Das auf dem verschiebbaren Drehtische aufgelegte Werkstück kann bequem in den Bereich der Bohrspindel eingestellt werden.

Die Standsäulen haben 330mm Durchmesser bei 3657mm Höhe, der Drehtisch 1830mm Durchmesser.

Die 73mm starke Spindel erhält 610mm selbsthätigen Vorschub, während die gröfste erreichbare freie Arbeitshöhe über der Tischebene 2630mm und die Seitenverschiebung am Querbalken 1867mm beträgt. Das Gesammtgewicht ist annähernd zu 12t angegeben.

Niles' dreifaches Bohrwerk.

Dieses schwere Bohrwerk ist von den *Niles Tool Works* in Hamilton (Ohio, Amerika) für Trägerarbeit gebaut. Nach *American Machinist*, Bd. 12 Nr. 35 * S. 1, können gleichzeitig drei Löcher von 38mm Durchmesser in Mindestabständen von 190mm gebohrt werden.

Die parallel zur Rahmenwange (Fig. 8) liegende Querwelle treibt mittels Winkelräder kurze stehende Seitenwellen, von denen mittels Stirnräder jede Bohrspindel getrieben wird.

Mittels Kreuzkopfes ist jede Bohrspindel an einem Entlastungshebel angelenkt, welcher auch zur Handsteuerung dient. Die selbsthätige Schaltung ist eine für alle Bohrwerke gemeinschaftliche, jedoch kann jedes Bohrwerk selbständig mittels feingezähnter Kuppelungsscheiben zum Schaltungsbetriebe aus und ein gerückt werden (1887 **264** * 413).

P. Leeds' Horizontalbohrwerk an stehenden Bohrmaschinen.

Recht gute Dienste kann unter Umständen die dem *American Machinist*, 1889 Bd. 12 Nr. 8 * S. 3, entnommene Vorrichtung (Fig. 9) als Ersatz für die Handbohrrätsche leisten, indem dieses zusätzliche Bohrwerk an jeder mit stellbarem Tische ausgerüsteten stehenden Bohrmaschine bequem angebracht werden kann.

Um feinere Einstellungen, unabhängig vom Bohrtische, zu ermöglichen, ist die kleine Wange mit geneigter Führung ausgeführt, auf welcher der das Triebwerk enthaltende Schlitten eingestellt wird. Die von der Bohrspindel betriebene kurze wagerechte Welle enthält ein zweiseitiges Winkelrad, womit die in der drehbaren Stirnscheibe gelagerte Bohrspindel getrieben wird.

Hierdurch kann der Bohrspindel beliebige Lage in der Wagerechten, aber auch jede beliebige Neigung gegen die Wagerechte gegeben werden.

Lodge und Davis' freistehende Bohrmaschine.

Nach einer Mittheilung im *American Machinist*, 1889 Bd. 12 Nr. 20 * S. 2, zeigt die freistehende Bohrmaschine von *Lodge, Davis und Co.*,

Cincinnati, Ohio, Amerika, manche beachtenswerthe Neuerung. Indem die leichtverständliche Anordnung dieser Maschine aus Fig. 10 ersichtlich wird, soll die in Fig. 11 und 12 dargestellte Steuerungseinrichtung eingehender erläutert werden.

Der an lothrechter Führung der vorderen Standsäule stellbare Lagerarm enthält sämmtliche Steuerungstheile, die aus einer stehenden Stufenscheibenwelle, der wagerechten seitlichen Schneckenwelle und der querliegenden Zahnstangengetriebswelle zusammengesetzt sind.

Für die vollständige Auslösung der Bohrspindel ist die Zahnkuppelung an der Getriebswelle, für die Feststellung der Spindel bezieh. für die Einleitung der Handsteuerung die Reibungskuppelung auf der Schneckenwelle vorgesehen. Hierzu dient die schwache Mittelwelle mit dem Knopfe an der Handradseite, wodurch die mittels Keilklötzchen auf der Rohrwelle der Schnecke geführte Reibungsscheibe verschoben und die Uebertragung eingeleitet wird. Am Ende dieser schwachen Welle ist überdies ein kleines Sperrrad *f* aufgesteckt, welchem während der Selbstgangsteuerung die Rolle des vorerwähnten Knopfes zufällt.

Wird nämlich im Niedergange der Bohrspindel bezieh. der Zahnstangenhülse ein Stellwerk *b* in Anschlag an den Hebel *d* gebracht, so rückt das entgegengesetzte Hebelende in das Sperrrad *f* ein, verhindert dadurch dessen Drehung, was eine Ausrückung der Reibungskuppelung, d. i. eine Abstellung der selbsthätigen Steuerungsbewegung, zur Folge hat.

Hiermit ist man in die Lage gesetzt, eine gröfsere Anzahl gleich tiefer Löcher ohne weitere Messungen zu bohren.

Zur Bequemlichkeit ist überdies an der Zahnstangenhülse noch eine Eintheilung für den Stellknopf angebracht.

Sowohl die Bohrspindel als auch der Lagerarm sind mit Gegengewichten besonders entlastet, während die Tischeinstellung ausnahmsweise mit seitlicher Tragspindel ausgeführt ist, deren Lager am sauber abgedrehten Gestellfufs sich anlegend, um denselben gleiten können.

Durch diese Anordnung wird eine feine und bequeme Hochstellung des Tisches vom Arbeitsplatze aus ermöglicht.

Hetherington's Krahnbohrmaschine.

Auf dem Auslader des drehbaren Wandkrahnes (Fig. 13 und 14) rollt ein Wagen, in welchem die lothrechte Bohrspindel lagert. Mittels eines Handhebels wird derselben eine kleine achsiale Verschiebung ertheilt, dabei aber zugleich der Wagen mittels untenliegender Gegenrollen auf die Schienen des Krahnausladers festgeklemmt und somit die Ortslage während der Arbeit gesichert. Diese Gegenrollen bilden den Stützpunkt des durch Federn getragenen Handhebels.

Hört der Hebeldruck auf, so wird auch der Bohrwagen zur Verschiebung frei. Die stehende Betriebswelle bildet zugleich die Drehachse des Wandkrahnes, während auf der zum Auslader parallel ge-

legten Keilnuthwelle sich das Hülsenrad, mittels Lagerbunden am Wagen gehalten, verschiebt.

Die wagerechte Verschiebung des Bohrers beträgt 2743mm, der kleinste Abstand von der Wand 1066mm und die Länge des Ausladers 4267mm. Diese Maschine ist nach *Industries*, 1889 Bd. 6 * S. 532, zum Aussenken gebohrter Löcher an Schiffsbelagblechen in Schiffswerften bestimmt, kann aber auch vortheilhafte Verwendung in Kesselschmieden finden.

Hängende Bohrmaschine.

Von der *Universal Radial Drill Co.*, Cincinnati, Ohio, ist nach *American Machinist*, 1889 Bd. 12 Nr. 23 * S. 5, eine Deckenbohrmaschine gebaut, die wegen ihrer kräftigen Bauart bemerkenswerth ist (Fig. 15).

Die 57mm starke Bohrspindel erhält bis 500mm Verschiebung mittels des in der Stufensteuerscheibe vorgesehenen Differentialgetriebes und eines ausrückbaren Schneckentriebwerkes, welches auf die Zahnstangenhülse wirkt, während der Hauptantrieb mittels einer Zahnkuppelung abgestellt werden kann. (Deckenbohrmaschine s.1888 269 * 354. 270 * 444.)

Dreicylindrige Compoundmaschine der französischen Nordbahn.

Mit Abbildungen auf Tafel 30.

Die vorzüglichen Resultate, welche die französische Nordbahn mit einer viercylindrigen Compoundlocomotive erzielte, waren die Veranlassung, eingehende Versuche auch mit einer dreicylindrigen, für gemischte Züge bestimmten Verbundlocomotive anzustellen.

Die zu dem Zwecke in der Centralwerkstätte der Nordbahn zu La Chapelle nach den neuesten Erfahrungen erbaute, am 1. August 1887 in Dienst gestellte Locomotive Nr. 3.101, d. h. nach der eigenartigen Bezeichnungsweise der Locomotiven der Nordbahn: Nr. 101 mit drei gekuppelten Achsen, hat den Erwartungen, namentlich in Bezug auf Leistungsfähigkeit vollständig entsprochen.

Die der *Revue industrielle*, 1890 * S. 21, entnommenen Abbildungen (Fig. 1 bis 3 Taf. 30) zeigen die mit einem inneren Hochdruckcylinder, zwei aufsen liegenden Niederdruckcylindern und beweglichem Vordergestelle ausgerüstete, auf der vorjährigen Weltausstellung in Paris ausgestellte Locomotive mit ihren Hauptabmessungen. Sie unterscheidet sich von den, hauptsächlich zur Beförderung gemischter Züge dienenden, mit acht gekuppelten Rädern versehenen Maschinen der Nordbahn, zunächst durch gröfsere Durchmesser ihrer Räder, sodann durch eine erhöhte Spannung des Kesseldampfes, welche 14k beträgt.

Die Kolben der in gleicher Höhe liegenden drei Cylinder arbeiten

auf ein und dieselbe Treibachse, deren mittlere Kröpfung mit den aufsen liegenden Kurbeln einen Winkel von 90⁰ bildet.

Die Niederdruckcylinder von je 500mm Durchmesser sind mit einer an den Maschinen der Nordbahn bereits vielfach zur Anwendung gelangten Steuerung nach dem Systeme *Walschärt* ausgerüstet; die Umsteuerung erfolgte durch Schraube und Handrad. Die zur Verwendung gekommenen *Trick*'schen Kanalschieber gleiten auf Platten, die wegen ihrer grofsen Fläche und in Anbetracht des hohen Druckes, dem sie bei direkter Zuführung des hochgespannten Kesseldampfes ausgesetzt sind, aus Schmiedeeisen bestehen.

Der Hochdruckcylinder von 432mm Bohrung ist von einem mit frischem Kesseldampfe geheizten Mantel umgeben und mit dem Zwischenbehälter aus einem Stück gegossen; letzterer ist durch Rohre mit den Niederdruckcylindern verbunden.

Die mit der vorerwähnten viercylindrigen Verbundlocomotive angestellten Versuche hatten ergeben, dafs hohe constante Compressionen des Dampfes in den Hochdruckcylindern für die Leistungsfähigkeit der Maschine nicht besonders vortheilhaft sind; deshalb erhielt der Hochdruckcylinder der Maschine Nr. 3.101, namentlich auch noch in Berücksichtigung des erheblich höheren Druckes, mit welchem bei dieser Maschine der Dampf in den Zwischenbehälter entweicht, eine Doppelschiebersteuerung nach dem Systeme *Meyer*, welche die Dauer der Compression nach dem jedesmaligen Füllungsverhältnifs regelt und auch direktes Einströmen von Kesseldampf in die beiden Niederdruckcylinder zuläfst, so dafs die Maschine dann wie eine gewöhnliche Locomotive arbeiten kann.

Der ohne Zwischenschaltung einer Coulisse von einem Excenter mitgenommene Grundschieber dieser Steuerung ist, wie aus Fig. 2 und 3 Taf. 30 ersichtlich, mit zwei Dampfdurchlafskanälen versehen, welche auf der unteren, dem Schieberspiegel gleitenden Fläche rechteckig ausgebildet, auf dem Rücken des Schiebers in der Längsachse des Cylinders getheilt und mit im Verhältnifs $\frac{1}{2}$ gegen die unteren Kanalkanten geneigten Innenkanten versehen sind.

Der Expansionsschieber bewegt sich auf dem Rücken des Grundschiebers und die Form seiner ebenen Gleitfläche entspricht den schrägen Kanten der Durchlafskanäle des letzteren, die er ohne Aenderung des Schieberhubes früher oder später schliefst.

Dies wird in ähnlicher Weise wie bei der *Rider*-Steuerung durch eine vom Führerstande aus mittels Hebel regulirbare Querbewegung des Grundschiebers erreicht, der zu dem Zwecke aufser einem entsprechend breiteren Führungsrahmen noch von einem zweiten darüber liegenden Rahmen gefafst wird, dessen innere, in der Richtung der Cylinderachse gemessene Weite um den Betrag des Excenterhubes

gröfser ist, als der Schieber, so dafs letzterer sich ungehindert hin und her bewegen kann.

Zu Folge der schrägen Kanten der Durchlafskanäle im Grundschieber kommt der von einem gegen die Kurbel um 180° verdrehten Excenter bewegte Expansionsschieber beim Beginne des Kolbenhubes den Durchlafskanälen, die er schliefsen soll, um denjenigen Betrag näher, um welchen der Grundschieber nach rechts bewegt worden ist.

Um einen möglichst grofsen Durchgangsquerschnitt beim Beginne der Dampfeinströmung zu erhalten, ist der Expansionsschieber, ähnlich wie ein *Trick*'scher Schieber, noch mit einem Innenkanale versehen.

Auch die Kanten des im Schieberspiegel liegenden Ausströmkanals sind, wie Fig. 3 Taf. 30 veranschaulicht, ebenso wie die entsprechenden, Ausströmung und Compression regelnden Kanten des Grundschiebers nicht *parallel* der Cylinderachse, sondern gegen diese geneigt ausgeführt; je nach der Querbewegung des Grundschiebers ändert sich demnach die innere Ueberdeckung und damit das Compressionsverhältnifs.

Bringt man den Schieber auf die linke Seite der Maschine, so erhält man je nach der Gröfse der Bewegung in Folge späteren Schliefsens seiner Durchlafskanäle durch den Expansionsschieber auch gröfsere Cylinderfüllungen, bis schliefslich in der Endstellung desselben die Kanäle überhaupt nicht mehr vollständig zum Schlufs kommen, sondern etwas geöffnet bleiben.

In der äufsersten Rechtslage des Schiebers tritt der Dampf nicht nur in den *linken* Einströmkanal des Hochdruckcylinders, sondern auch durch seinen linken Durchlafskanal in die Ausströmöffnung des Cylinders und darauf in den *rechten* Einströmkanal des letzteren, so dafs der Kolben von beiden Seiten Dampf erhält und vollständig entlastet wird; der frische Kesseldampf geht dann direkt durch den Zwischenbehälter in die Niederdruckcylinder. Grund- und Expansionsschieber hatten ursprünglich einen gleichen Hub von 80^{mm}, indefs zeigten die abgenommenen Diagramme während der Einströmperiode ein so bedeutendes Sinken der Dampfspannung, dafs es vortheilhaft erschien, den Hub des Expansionsschiebers auf 110^{mm} zu vergröfsern.

Gegenüber der Steuerung mit nur einem Cylinder hat diese Steuerung noch den Vortheil, ein schnelles bezieh. weites Oeffnen der Dampfeinlafskanäle auch bei kleineren Füllungen zu bewirken, so dafs ein schleichender Dampfeintritt bezieh. starke Drosselung des einströmenden Dampfes nicht stattfinden kann.

Für den Rückwärtsgang der Maschine mufs der Grundschieber stets in die äufserste Rechtslage gebracht werden, damit der Dampf direkt in die Niederdruckcylinder strömen kann; die Locomotive kann in diesem Falle nicht als Verbundmaschine arbeiten.

Die Leistungsfähigkeit der Locomotive Nr. 3.101 ist in Folge des erhöhten Dampfdruckes und in Anbetracht der Möglichkeit, die Kolben

der grofsen Cylinder direkt mit hochgespanntem Dampfe zu treiben, eine bedeutende.

Bei einer Füllung des Hochdruckcylinders von 62 Proc. besitzt die Maschine eine theoretische Zugkraft von 9440k und bei einem Wirkungsgrad von 65 Proc. eine effective Zugkraft von 6130k; mit dem Adhäsionsgewicht von 40t,6 ergibt sich ein Adhäsionsverhältnifs von $\frac{6130}{40600} = \frac{1}{6,6}$.

Es wird angegeben, dafs diese Locomotive auf der Steigung von 5mm einen Zug von 628t mit einer anhaltenden Geschwindigkeit von 20km in der Stunde bewegte; die Zugkraft betrug hierbei im Mittel 4500k und die am Tender-Zughaken gemessene verbrauchte Arbeit 330 HP, während sich nach den abgenommenen Diagrammen eine indicirte mittlere Arbeit von 417 HP herausstellte. Nachstehend folgen noch einige unerwähnte Hauptconstructionsverhältnisse der Maschine:

Rostfläche	2,174 × 0,962 = 2,091qm
Heizfläche in den Siederöhren	104,50qm
„ „ der Feuerbüchse	9,30qm
Gesammtheizfläche	113,80qm
Aeufserer Durchmesser der Siederöhren .	45mm
Anzahl der Siederöhren	208
Länge „ „	4,000m
Durchmesser der Drehgestell-Laufräder . .	1,010m
„ „ Treib- und Kuppelräder .	1,650m
Kolbenhub	700mm
Leergewicht	43,650t
Gesammt-Dienstgewicht	47,400t

Die Lastvertheilung ist folgende:

Drehgestell (erste Achse)	6 800k	Dienstgewicht
Zweite Achse	13 400k	„
Dritte „ (Treibachse)	14 000k	„
Vierte „	13 200k	„

Fr.

Die telegraphischen Einrichtungen der französischen Ostbahn.

Mit Abbildungen auf Tafel 30.

Auf der Pariser Ausstellung hatte die *Französische Ostbahn-Gesellschaft* eine Anzahl der auf ihrer Linie benutzten telegraphischen Einrichtungen vorgeführt und dieselben durch von ihrem Oberinspektor *G. Dumont* verfafste Beschreibungen erläutert. Nach Mittheilungen *Dumont*'s steht der ganze Dienst unter einem Oberinspektor und weiter in seinen 14 Abtheilungen unter je einem Inspektor. Die Inspektoren werden aus den guten Arbeitern (Mechanikern) ausgewählt, müssen jedoch zuvor eine theoretische und praktische Prüfung bestehen. Nach der Ablegung derselben müssen sie eine Zeitlang in der Werkstätte zubringen, dort die Apparate genau kennen lernen, die sie auszubessern haben, und erhalten zugleich Unterricht in der elementaren Chemie und der Elektricitätslehre. Die Apparatwerkstätte ist nicht grofs; die Betriebskraft liefert eine 4 HP-Gasmaschine und nur 12 Mann arbeiten regelmäfsig darin; aufserdem ist jedoch noch eine andere Werkstätte da, in der einige Mann die Gestelle und Gehäuse für die Apparate machen.

Jeder der 14 Inspektoren hat einen vollständigen Satz aller Apparate in Bereitschaft für seine Abtheilung, so dafs er beschädigte sofort auswechseln kann. Ebenso hat er alle Werkzeuge zu kleineren Ausbesserungen zur Hand, so dafs er diese gleich bewirken kann, ohne die Apparate in die Hauptwerkstätte zu schicken.

In jedem Amte hängt eine Karte, welche den besten und kürzesten Weg zum Verkehre mit irgend einem anderen Amte der Bahn angibt, und zeigt, nach welchen Aemtern nöthigenfalls Telegramme auch aufserhalb der gewöhnlichen Dienststunden gesendet werden können. In allen kleineren Stationen ist der ganze Apparatsatz auf einem einzigen Brette aufgestellt und läfst sich daher leicht an eine andere Stelle bringen. Es werden fünf verschiedene Apparatsätze ausgeführt. Das kleinste Modell hat $1^{m},15$ Länge und gestattet ein Telegraphiren nach zwei Richtungen, während das gröfste zwei getrennte Apparatsätze enthält, nach sechs bis acht Richtungen zu telegraphiren ermöglicht, und auf einem Brette von $2^{m},5$ Länge aufgestellt ist.

In den gröfseren Aemtern, mit 10 bis 14 Leitungen, wird die Einrichtung so getroffen, dafs jeder Apparat sofort mit jeder Leitung verbunden werden kann. Weil ferner bei der Aufstellung mehrerer Apparate auf demselben Grundbrette, bei Beschädigung des einen, die andern bei dessen Instandsetzung zugleich mit dienstunfähig werden, so sind die Apparate in zwei Klassen abgetheilt: feste und bewegliche. Zu den ersteren gehören die Linien-Blitzableiter, die Wecker u. s. w., zu den letzteren die Empfänger, die Geber und die Batterien. Für das Rufen bei Nacht sind besondere Wecker in Gebrauch, die auf Umkehrung des Stromes ansprechen. Die Gesellschaft arbeitet zwischen Paris und Epernay auch mit dem Morse-Gegensprecher von *Santano* (vgl. 1888 **267** * 504).

In den kleineren Stationen werden Stöpselumschalter benutzt, in den gröfseren dagegen Umschalter, welche denen in den Telephon-Vermittelungsämtern gleichen, jedoch stämmiger gebaut sind. Mit letzteren lassen sich je zwei in die Stationen einmündende Linien unter einander verbinden; das eine Modell ist auf 12, das andere auf 16 Linien berechnet. Während nicht telegraphirt wird, ist jede Leitung mit ihrem Wecker in Verbindung. Steckt man ein Contactstück zwischen die Contacte irgend einer Leitung und irgend eines Apparates, so wird dadurch die Leitung nicht nur mit dem Apparate verbunden, sondern auch vom Wecker getrennt. Zur Verbindung zweier an denselben Umschalter geführten Leitungen werden biegsame Leiter mit einem Contactstücke an jedem Ende benutzt, und da dieselben zugleich einen Klopfer miteinschalten, so kann das durchgehende Telegramm in der Station auch mitgelesen werden.

Während eines Gewitters lassen sich mittels eines Walzenumschalters von besonderer Einrichtung alle Leitungen an Erde legen. In demselben sind 16 Federn vorhanden, welche die Leitungen über die Walze mit den Apparaten verbinden; bei einem Gewitter wird die Walze ein wenig gedreht und dadurch alle Apparate abgeschaltet, die Leitungen aber an Erde gelegt.

Die *Nachtwecker* arbeiten mit einem Strome von einer dem Telegraphirstrome entgegengesetzten Richtung. Dazu wird entweder ein gewöhnliches polarisirtes Relais von der bei den französischen Staatstelegraphen benutzten Art, oder besser ein von den Beamten der Gesellschaft gebautes Relais verwendet, worin an Stelle des permanenten Magnetes ein Elektromagnet gesetzt ist. Letzteres besteht aus zwei Elektromagneten mit geraden und parallelen Kernen, die nahe an einander stehen. Die mit der Leitung verbundenen Rollen sind entgegengesetzt gewickelt, so dafs der Strom in der einen einen Nordpol, gegenüber einem Südpole in der anderen, entwickelt. Dem einen Polenpaare gegenüber liegt ein unmagnetischer Anker, der in bekannter Weise einen Lokalstromkreis schliefst, in welchen ein Elektromagnet eingeschaltet ist; auf dem einen Kernende ist eine Zunge aus weichem Eisen drehbar befestigt, deren freies Ende zwischen den beiden freien Polen jener Elektromagnete spielt; eine Feder drückt sie gegen den einen Pol. Jeder Linienstrom veranlafst die Magnetisirung der Zunge, auf die dann die freien Pole, je nach der Richtung des Linienstromes, anziehend oder abstofsend wirken. Der Telegraphirstrom unterstützt die Wirkung der Feder; ein Strom von entgegengesetzter

Richtung dagegen überwindet die Feder und schliefst einen zweiten Lokalstromkreis, worin der Wecker liegt. Der Wecker selbst kann, wenigstens in kleinen Stationen, als Einzelschläger und als Rasselwecker benutzt werden; dazu ist am Weckerrelais ein Umschalter angebracht. Als Rasselwecker wird er nur in solchen Stationen benutzt, in denen dem Telegraphist noch Nebenbeschäftigungen zugewiesen sind. In kleinen Aemtern mit zwei oder drei Leitungen sind alle Weckerrelais auf einen und denselben Wecker geschaltet. Die Polstücke der sehr sorgsam gearbeiteten Weckerrelais sind so gestaltet, dafs sie dem Anker ein weites Spiel gestatten, ohne Verminderung der Empfindlichkeit. Die Fallscheiben dieser Relaiswecker, welche viel begriffen werden, sind aus Nickelbronze hergestellt anstatt aus nickelplattirtem Kupfer oder lackirtem Metalle, weil die Plattirung in sehr kurzer Zeit abgegriffen ist und die Kupferfarbe durchblicken läfst.

Das von der Gesellschaft benutzte tragbare *Voltmeter* stammt von *Desruelles* her und wird auch sonst viel gebraucht. Es besteht aus einer Metallbüchse von 60^{mm} Durchmesser und 40^{mm} Höhe. In dieser Büchse befindet sich eine Rolle aus feinem Draht, deren Kern ein dreieckiges Stück sehr dünnen und weichen Eisens bildet. Die Grundlinie des Dreiecks ist einmal rundum in der Rolle gelegt, die Spitze aber ist scharf nach der Mitte umgebogen, so dafs das Dreieck ein Rad mit blofs einer Speiche bildet. In der Mitte der Rolle ist ein kleiner und leichter Flügel, der gleichfalls aus weichem Eisen hergestellt ist, gelagert und wird durch eine Feder gegen die erwähnte Speiche gedrückt: der Flügel ist mit einem Zeiger verbunden, der seine Ablenkung aus der Ruhelage auf einem Zifferblatte abzulesen gestattet. Ein die Rolle durchlaufender Strom magnetisirt Speiche und Flügel zugleich, so dafs sie sich der Stromstärke entsprechend einander abstofsen.

Zur Herstellung einer vorübergehenden telegraphischen Verbindung mit einem beliebigen Orte bedient sich die Gesellschaft eines tragbaren Amtes; alle nöthigen Apparate befinden sich in zwei Büchsen von ganz mäfsigem Umfange. Die erste — das eigentliche Amt — mifst 430^{mm} in der Länge, 215^{mm} in der Breite und 450^{mm} in der Höhe und wiegt nebst ihrem Inhalte 21^{k}; sie enthält einen Morseschreiber, einen Taster, eine Papierrolle, einen Linienumschalter für zwei Richtungen und einen Batterieumschalter für zwei Stromstärken, einen Blitzableiter für zwei Leitungen, ein stehendes Galvanometer, ein Weckerrelais mit zwei Fallscheiben, einen Rufwecker, eine Tintenflasche, einen Pinsel und einen Stofs Druckzettel. Die andere Büchse enthält 24 etwas abgeänderte *Leclanché*-Zellen und die nöthigen Werkzeuge. Um die Zellen in Thätigkeit zu setzen, braucht man blofs die Stöpsel aus der mit zwei Löchern versehenen Blockdecke zu ziehen und mittels eines Trichters eine abgemessene Menge Wasser in das Element zu giefsen.

Die *Diebestelegraphen* der Gesellschaft sind ursprünglich von *Bablon* und *Gallet* entworfen, aber in einigen Stücken von den Beamten der Gesellschaft abgeändert worden. Sie läuten — ähnlich wie die von *Thompson und Rew*, vgl. 1889 **274** *505 — sowohl bei Vergröfserung, als auch bei jeder merklichen Verminderung des Widerstandes. Dazu wird ein eigenthümliches Relais in den Stromkreis eingeschaltet. Dasselbe enthält einen stehenden Elektromagnet, über dessen Polen ein weicher Eisenstab spielt und für gewöhnlich durch ein Gegengewicht in einer mittleren Stellung erhalten wird. An dem Stabe ist eine aus zwei Metallplatten bestehende Gabel befestigt, welche bei der Bewegung des Stabes mit einer zwischen den beiden Gabelzinken liegenden Silberplatte in Berührung kommt. Bei Verstärkung des Stromes wird der Stab stärker, bei Schwächung desselben weniger stark vom Elektromagnete angezogen; in beiden Fällen schliefst er den Weckerstromkreis. Ursprünglich wurden galvanische Zellen mit schwefelsaurem Kupferoxyd benutzt, durch Vergröfserung des Widerstandes im Stromkreise hat aber die Telegraphenabtheilung der Gesellschaft die Verwendung von *Leclanché*-Zellen möglich gemacht, welche billiger und leichter im Stande zu erhalten sind.

Die *Distanzsignale*, welche die Gesellschaft seit August 1886 benutzt, sind von *G. Dumont* und *Postel-Vinay* entworfen; sie haben in dem mechanischen Theile ihrer inneren Einrichtung manches mit den Spindel- oder Einrad-Läute-

werken von *Siemens und Halske* (vgl. *Zetzsche, Handbuch der elektrischen Telegraphie*. 4. Bd. * S. 390) gemein. Ein Gewicht, dessen Drahtseil über eine Rolle oben an der Säule der Wendescheibe gelegt ist und über eine am Fuſse der Säule befindliche Rolle in das daneben in einem niedrigen Kasten untergebrachte Triebwerk läuft, treibt nach jeder Auslösung ein auf der wagerechten Welle der Seiltrommel sitzendes Rad mit zehn Zähnen um einen Zahn, und dann wird das Werk wieder arretirt. Am Ende der Welle, knapp vor deren zweitem Lager, ist eine Scheibe aufgesteckt, aus deren Stirnfläche fünf Kämme vorstehen; neben der Scheibe steht eine lothrechte Achse mit zwei Lappen oder Daumen, von denen der eine oben, der andere unten der Scheibe nahe an deren Rande und im Bereiche ihrer fünf Kämme gegenübersteht und von den Kämmen erfaſst werden kann. Beim Umlaufe der Welle faſst abwechselnd ein Kamm den oberen und den unteren Lappen, dreht so die lothrechte Achse abwechselnd um 90° nach rechts und nach links, und eine Verbindungsstange überträgt diese Drehungen auf die Achse der Wendescheibe, so daſs auch diese abwechselnd um 90° vor und zurück gedreht wird. Die Arretirung des Laufwerkes besorgen zehn aus derselben Scheibe vorstehende Knaggen, indem sie sich an eine Achse anlegen, auf welche ein Hebel mit einem Fallgewicht aufgesteckt ist; die Achse ist an der betreffenden Stelle halb ausgeschnitten und versperrt den Knaggen den Weg nur, während das Fallgewicht gehoben ist; senkt sich dagegen dasselbe, so läſst die Achse die bisher an ihr gefangene Knagge vorbeigehen. An der Achse ist noch ein Arm angebracht, auf welchen die zehn Zähne des schon erwähnten Rades auf der Seiltrommelwelle bei dessen Drehung wirken und dadurch bei jeder Drehung dieser Welle das herabgefallene Fallgewicht wieder emporheben. Aus den beiden Stirnseiten des zehnzähnigen Rades stehen in abwechselnder Folge je fünf Stifte vor, welche auf zwei zu beiden Seiten des Rades liegende Arme zweier durch je ein Gegengewicht nach oben gedrückter Sperrhebel wirken können; wirkt bei der Drehung des Rades einer der Stifte auf den Arm seines Sperrhebels, so drückt er den Sperrhebel so weit nieder, daſs sich derselbe an der zugehörigen der beiden Nasen oder Schnäpper am Ankerhebel eines Elektromagnetes fangen kann; der eine Sperrhebel vermag sich an der einen Nase nur zu fangen, wenn der Anker angezogen ist, der andere dagegen nur bei abgerissenem Anker, und zwar nur an der anderen Nase. Jeder der beiden Sperrhebel sperrt aber, wenn er sich gefangen hat, an seiner halb ausgeschnittenen Achse den Sperrarm des Fallgewichtes, nachdem dieses gehoben worden ist.

Ist die Signallinie stromfrei, so wird der sich bei abgerissenem Anker fangende Sperrhebel von einem Stifte niedergedrückt und das Laufwerk zum Stillstande gebracht, zu einer Zeit, wo die Welle der Seiltrommel die Wendescheibe auf „Halt“ gestellt hat. Soll das Signal auf „Frei“ gestellt werden, so wird ein dauernder elektrischer Strom in der Linie durch den Elektromagnet des Signales gesendet; dadurch wird der Anker angezogen; der Schnäpper am Ankerhebel läſst den bis dahin von ihm gefangenen Sperrhebel los, letzterer hebt sich durch die Wirkung seines Gegengewichtes und gibt nun das Fallgewicht frei; das Gewicht fällt herab, läſst die bis jetzt an der Fallgewichtsachse anliegende Knagge der Scheibe an der Achse vorübergehen und der nächste Kamm der Scheibe wirkt auf den betreffenden Lappen der stehenden Welle so, daſs durch die Kuppelungsstange die Wendescheibe auf „Frei“ gestellt wird. Dabei hat aber zugleich noch ein Stift auf der einen Stirnseite des zehnzähnigen Rades auf den Arm des zweiten Sperrhebels gewirkt und letzteren niedergedrückt, so daſs derselbe sich an dem zweiten Schnäpper des jetzt angezogenen Ankerhebels fangen muſste, sich daher jetzt mit dem vollen Theile seiner Achse sperrend vor den Sperrarm an dem Hebel des von einem der zehn Zähne bereits wieder gehobenen Fallgewichtes legt und durch die Achse des letzteren Hebels die nächste Knagge der Scheibe aufhält. Wird später der Strom wieder unterbrochen, so fällt der Anker des Elektromagnetes ab, der zweite Sperrhebel wird frei, das Fallgewicht sinkt herab und das Signal wird auf „Halt“ gestellt; ein Stift auf der anderen Seite des zehnzähnigen Rades drückt den ersten Sperrhebel nieder, der erste Schnäpper

am Ankerhebel fängt ihn und bringt so durch die Achse des Fallgewichtes die Knaggenscheibe und das ganze Laufwerk zum Stillstehen.[1]

Das Triebgewicht hat eine so grofse Fallhöhe, dafs es erst nach 191 Umstellungen der Signalscheibe wieder aufgezogen zu werden braucht; das Aufziehen besorgt der die Signallampen anzündende Mann. Die Signalscheibe ist durch eine besondere Leitung elektrisch mit dem Dienstzimmer verbunden, so dafs in letzterem die Stellung der Scheibe jederzeit bekannt ist.

Seit längerer Zeit werden die *Uhren* auf dem Pariser Bahnhofe der Gesellschaft von einer grofsen Uhr an der Vorderwand aus elektrisch gestellt; die betreffende Anlage ist von ***Redier*** und *G.* ***Tresca*** ausgeführt worden. Der stellende Strom wird allstündlich entsendet. Es werden nur die vorauslaufenden Uhren richtig gestellt, dafür erfordert aber die Anlage keine Aenderung im Räderwerke der Uhren. Da diese Pariser Anlage sich gut bewährt hatte, wurde beschlossen, in derselben Weise auch weit entfernte Uhren zu stellen, unter Benutzung der gewöhnlichen Telegraphendrähte, welche dazu innerhalb 12 Stunden nur 5 Minuten gebraucht werden, so dafs also die gewöhnliche Arbeit auf diesen Linien nicht gestört wird. Die Anordnung erläutern Fig. 4 und 5 Taf. 30. Den Betrieb vermittelt eine besondere Uhr in Paris, welche sehr sorgfältig regulirt wird. Die Räder R und S werden von derselben getrieben; R macht einen Umlauf in 1 Stunde, S dagegen in 12 Stunden. Aus R stehen zwei Stifte g vor, welche jede Stunde die beiden Hebel a und b niederdrücken, denen die Schliefsung des Stromkreises für die Batterie B zugewiesen ist; diese Schliefsung kann aber nur erfolgen, wenn auch der Ankerhebel A des Elektromagnetes M auf der unteren Contactschraube s liegt. So lange A abgerissen ist, steht die Telegraphenleitung L über A, p und t mit dem Telegraphenzimmer in Verbindung. Die Batterie B_1 wird nun alle 12 Stunden einmal durch M geschlossen, indem das Rad S die beiden Hebel c und d hebt, und c wieder fallen läfst; der Stromkreis von B_1 ist dann über y, r, c, x, M geschlossen und bleibt es 5 Minuten, bis auch d herabfällt und die Berührung zwischen c und r_1 beseitigt. Da nun aber der sanft geneigte Daumen auf S den erforderlichen kurzen, aber eine bestimmte Zeit dauernden Contact nicht machen kann, so hat denselben R zu liefern. Die beiden Hebel a und b haben ungleiche Länge; bei der Drehung des Rades R schnappt b zuerst von seinem Stifte g ab und fällt auf den Anschlag n herab; dann ist die Batterie B über b, die Contactfeder r, u nach s, den Ankerhebel A und nach der Telegraphenleitung L geschlossen, sofern S den Strom von B_1 durch M geschlossen hat; 60 Secunden später fällt auch der Hebel a herab und drängt mit seinem isolirten Ende die Feder r von b hinweg, unterbricht also B_1.

Auch die zu stellenden Uhren besitzen eine ähnliche Einrichtung, welche dieselben jeden Tag zu derselben Zeit 5 Minuten lang in die Leitung L einschaltet. Um 11 Uhr 59 Minuten sendet nun der Regulator in Paris einen 60 Secunden andauernden Strom durch L zu allen Uhren. Dies bewirkt, dafs jede der Uhren genau zu der Zeit angehalten wird, wenn ihre Zeiger genau 12 Uhr zeigen, vorausgesetzt natürlich, dafs keine der Uhren mehr als 60 Secunden in den letzten 12 Stunden vor dem Regulator vorausgeeilt ist, sonst müfste die Stellung der Uhr mit der Hand bewirkt werden. Fig. 5 zeigt die Regulirvorrichtung. Der aus der Leitung L kommende Strom geht durch den Elektromagnet m, der dann seinen Anker anzuziehen trachtet; der Anker kann aber nicht herabgehen, so lange der Hebel k auf der Höhe des Daumens C liegt. Dieser Daumen wird von der Uhr in Umdrehung versetzt und läfst den Anker nur dann niedergehen, wenn die Zeiger der Uhr genau 12 Uhr zeigen. Dann wird der Anker von m angezogen, der Hebel h geht empor und ein an ihm angebrachter Haken wirkt auf den Stift q und schiebt die Gabel r von der sie mit hin und her bewegenden Pendelstange weg; das Pendel schwingt

[1] Bei dieser Einrichtung mufs sich die Wendescheibe beim Reifsen der Betriebslinie stets von selbst auf „Halt“ stellen; atmosphärische Ströme vermögen bei ihrer kurzen Dauer eine bleibende Fälschung der Signalstellung nicht zu veranlassen.

nun frei und die Zeiger bleiben auf 12 Uhr still stehen. Wenn aber die Zeiger des Regulators ebenfalls auf 12 Uhr eintreffen, wird der Strom von *B* in *L* unterbrochen, der Anker des Elektromagnetes *m* wird von der Feder *F* zurückgezogen, die Gabel fafst die Pendelstange wieder und die Uhr geht weiter wie früher. Uhren, welche in 24 Stunden mehr als 2 Minuten voreilen, müssen aus der Anlage entfernt und genauer eingestellt werden.

Ueber das Türkischrothöl und über die sauere Seife; von Peter Lochtin, technischer Chemiker.

Da die Zusammensetzung des Türkischrothöles und dessen Wirkungsweise in der Färberei bis jetzt nicht genügend aufgeklärt sind, so scheint es mir von Interesse, die Resultate meiner Arbeiten in dieser Färbereibranche mitzutheilen.

Alle Vorschriften zur Darstellung des Türkischrothöles stimmen darin überein, dafs die Schwefelsäure zu dem Oele sehr langsam, unter Abkühlung und unter beständigem Umrühren der Masse zugesetzt werden soll, wodurch angeblich „die Erwärmung der Masse und die Entwickelung gröfserer Mengen schwefliger Säure“ vermieden werden.[1]

Dem entsprechend werden zur Darstellung des Türkischrothöles nur nichttrocknende Oele genommen. In Rufsland wird fast ausschliefslich Ricinusöl gebraucht und ich werde im weiteren vorwiegend von diesem Oele sprechen.

Um zu ermitteln, bis zu welchen Grenzen die erwähnten Vorsichtsmafsregeln nothwendig sind, wurden folgende Versuche gemacht:

1000g Ricinusöl wurden auf einmal mit 100g concentrirter Schwefelsäure (Spec. Gew. 1,827) versetzt und gut durchgerührt. Es stieg die Temperatur der Reactionsmasse von 13° auf 35° und es war nur schwacher Geruch nach schwefliger Säure zu bemerken. Dann habe ich das Gemisch noch bis 115° erwärmt, ohne dafs sich schweflige Säure entwickelte.

1000g Ricinusöl wurden auf einmal mit 200g concentrirter Schwefelsäure vermischt. Es stieg die Temperatur des Gemisches auf 49° wobei ebenfalls nur ein schwacher Geruch nach schwefliger Säure bemerkt wurde. Bei weiterem Erhitzen der Reactionsmasse bis 95° trat keine Schwefligsäureentwickelung ein, bei etwa 95 bis 100° begann eine geringe Schwefligsäureentwickelung, die sogleich aufhörte, als die Erwärmung unterbrochen wurde.

1000g Ricinusöl wurden auf einmal mit 300g Schwefelsäure versetzt. Es stieg die Temperatur des Gemisches auf 58° ohne Schwefligsäureentwickelung. Beim Erwärmen der Reactionsmasse, bei etwa 75° begann eine ziemlich reichliche Entwickelung der schwefligen Säure. Die

[1] *Benedict*, Analyse der Fette und Wachsarten, 1886, S. 147.

Temperatur des Gemisches stieg von selbst bis 110⁰ unter etwa $^1/_2$ Stunde andauernder Entwickelung von schwefliger Säure, worauf die Temperatur der Reactionsmasse allmählich zurückging.

Es folgt aus diesen Versuchen, dafs man beim Sulfiren des Ricinusöles gar nicht so ängstlich verfahren soll, wie es gewöhnlich angegeben wird. Giefst man z. B. die Säure langsam zu dem Oele, so ist ein Abkühlen des Gemisches überflüssig. Ein Probestück, welches ich mit dem bei 100⁰ dargestellten Türkischrothöle präparirt habe, zeigte nach dem Färben wenig Unterschied von dem normalen Stück, welches mit dem bei niedriger Temperatur dargestellten Türkischrothöle präparirt war.

Man kam zu der erwähnten vorsichtigen Arbeitsweise wahrscheinlich deswegen, weil beim Vermischen des Ricinusöles mit concentrirter Schwefelsäure immer ein Geruch nach schwefliger Säure bemerkt wird, den man der beginnenden Reduction des Schwefelsäureanhydrides zuschrieb. Es war nöthig, sich auch hierüber Klarheit zu verschaffen, und es ergab sich, dafs die geringe Menge schwefliger Säure, die sich beim Sulfiren des Ricinusöles entwickelt, aus den Eiweifskörpern entsteht, die jedes technische (auch das gereinigte) Ricinusöl enthält. Bestimmt man die Menge SO_3, die sich nach dem Auswaschen der Reactionsmasse in dem saueren Oele und in dem Waschwasser befindet, so wird man keinen Verlust an Schwefelsäure bemerken. Setzt man zu dem Ricinusöle absichtlich mehr Eiweifsstoffe (aus den Ricinussamenprefslingen durch Natron extrahirt), so kann man den Geruch nach schwefliger Säure beim Sulfiren fast unerträglich machen, ebenso wie beim Sulfiren der zerquetschten Ricinussamen selbst. Umgekehrt bildet sich beim Sulfiren der reinen Ricinusölfettsäuren keine schweflige Säure. Diesen letzten Versuch mit den freien Fettsäuren, habe ich angestellt um sicher zu sein, dafs keine Eiweifsstoffe im Spiele sind: Ricinusöl selbst ist sehr schwer von denselben zu reinigen.

Aus dem Gesagten mufs der Schlufs gezogen werden, dafs beim Vermischen des Ricinusöles mit concentrirter Schwefelsäure (30 Proc. von dem Oelgewichte) bei Temperaturen bis etwa 70⁰ die schweflige Säure nur aus den Eiweifskörpern entwickelt wird; erwärmt sich das Gemisch weiter oder wird es künstlich erwärmt, so beginnt die Reduction des Schwefelsäureanhydrids.

Die erwähnte zu vorsichtige Arbeitsweise bei der Darstellung des Türkischrothöles hatte für die Frage über die Zusammensetzung dieser Oelbeize eine gewisse fatale Bedeutung. Man fürchtete sich irrthümlich vor der Schwefligsäureentwickelung, kühlte die Reactionsmasse stark ab und konnte natürlich auf solche Weise das vollständige Zersetzen des Glycerides nicht herbeiführen. So kam man zu der Behauptung, dafs das unzersetzte Glycerid ein nothwendiger Bestandtheil des Türkischrothöles sei, und so wurde der wichtigste (wenn nicht der einzige) Zweck des

Sulfirens — das vollständige Zersetzen des Glycerides unter Glycerinausscheidung und Hydratisirung der Fettsäuren fast gänzlich übersehen.

Das Sulfiren des Ricinusöles (wie auch jedes anderen Oeles) mufs so geleitet werden, dafs sich das Glycerid vollständig zerlegt, ohne dafs die Temperatur zu hoch steigt (um die Schwefligsäureentwickelung zu vermeiden) und ohne dafs das Oel zu kurz oder zu lange der Einwirkung der Schwefelsäure unterliegt. Eine zu kurze Einwirkung hat zur Folge, dafs das Glycerid nicht vollständig zersetzt wird; eine zu lange — dafs das Oel, wie man sich ausdrücken kann, *übersulfirt* wird. Es vermischt sich in solchem Falle schwer mit Wasser, gibt nur trübe alkalische Auflösungen und man erhält mit einem solchen Oele nach dem Färben eine matte Nüance.

Entsprechend diesen Umständen, bei der Arbeit im Grofsen (1000 bis 1200^k Ricinusöl in einer Charge) führe ich das Sulfiren auf folgende Weise aus:

Es werden im Winter 20 bis 30 Proc., im Sommer 15 bis 20 Proc. von dem Oelgewichte an concentrirter Schwefelsäure genommen. Das Oel und die Säure werden nicht abgekühlt (im Winter werden sie sogar bis zur Zimmertemperatur erwärmt). Von 11 Uhr Morgens bis 8 Uhr Abends (es findet hier keine Nachtarbeit statt) werden allmählich etwa 10 bis 18 Proc. Schwefelsäure unter Umrühren zugesetzt. Am anderen Morgen wird das letzte Schwefelsäurequantum bis gegen 12 Uhr hinzugefügt. Dann wird die Reactionsmasse sich selbst überlassen und dabei öfters Proben genommen. Diese bestehen darin, dafs man die Auflösbarkeit der saueren Reactionsmasse im Wasser ohne Alkalien versucht (5 bis 10 Tropfen der Masse in ein Probirgläschen mit destillirtem Wasser). Löst sich die Probe im Wasser klar auf, so mufs die Reactionsmasse sogleich ausgewaschen werden. Läfst man sie längere Zeit stehen, so wird man bemerken, dafs die Proben wieder trübe wässerige Lösungen geben. Da auch bei nicht genügend langer Einwirkung der Schwefelsäure die Proben trübe ausfallen, so kann der richtige Punkt ohne öftere Probenahme leicht übersehen werden.

Hat man keine Nachtarbeit, so ist es nicht rathsam die Operation des Sulfirens in einem Tage auszuführen. Man läuft dabei immer Gefahr die Reactionsmasse zu früh (am Abend) oder zu spät (am anderen Morgen) auszuwaschen.

Bei solcher Arbeitsweise steigt die Temperatur des Gemisches sogar im Sommer nie über 40^0 und das Oel wird fast vollständig zersetzt, ohne dafs sich schweflige Säure entwickelt.

Nach dem Sulfiren wird die Reactionsmasse mit dem ungefähr gleichen Gewichte Wasser ausgewaschen. Will man in dem Türkischrothöle mehr freie Fettsäuren haben, so wäscht man mit heifsem Wasser aus oder bringt sogar das saure Oel mit dem Waschwasser zum Kochen. Das zweite Auswaschen oder das Aussalzen scheint mir keine Vortheile

zu haben. Beim Aussalzen wird das Kochsalz durch die freie Schwefelsäure (und vielleicht durch die Sulfofettsäuren) unter Bildung freier Salzsäure zersetzt. Da die Salzsäure theilweise in dem saueren Oele zuzückbleibt, so bekommt man nach dem Neutralisiren ein mit Salmiak oder Kochsalz verunreinigtes Türkischrothöl. Deswegen gebraucht man nach dem Aussalzen zum Neutralisiren nur unbedeutend weniger Alkali, als nach einem einmaligen Auswaschen, da die genannten Salze das Neutralisiren (das Klarwerden des Oeles) erschweren. Nimmt man zu dem ersten Auswaschen das *doppelte* Gewicht Wasser, so wird man doch nur die gleiche Menge Schwefelsäure entfernen, da die obenaufschwimmende Oelschicht in diesem Falle voluminöser ist und man ein relativ weniger saures Waschwasser erhält.

Nach dem Auswaschen wird das saure Oel theilweise neutralisirt. Will man auch hier den Gehalt des Türkischrothöles an freien Fettsäuren vergröfsern, so neutralisirt man mit Ricinusölseife.

Betrachten wir nun die Zusammensetzung und die Wirkungsweise des Türkischrothöles.

Was den schwefelhaltigen Theil[2] des Türkischrothöles betrifft, so ist vor allem hervorzuheben, dafs es viele ausgezeichnete Oele gibt, die nur 2 bis 5 SO_3 auf 100 Fettsäuren enthalten, während die Formeln z. B. für die Ricinölschwefelsäure etwa 6 bis 15 Mal mehr SO_3 erfordern. Aus dieser Thatsache kann man schliefsen, dafs die Sulfoverbindungen in dem Türkischrothöle nur eine untergeordnete Bedeutung haben. In der That ist es möglich, ohne Schwefelsäure Türkischrothöl darzustellen[3], welches in der Färberei ebensolche und sogar noch hübschere Resultate liefert und in fast allen seinen Eigenschaften dem gewöhnlichen Türkischrothöle ähnlich ist.

Es ist schon oben angedeutet, wie man den Gehalt an freien Fettsäuren in dem Türkischrothöle vergröfsern kann. Auf diesem Wege kann man schon Oelbeizen mit minimalem Schwefelsäuregehalt darstellen. Da aber solche Oele doch immer Schwefelsäure enthalten, so habe ich ein schwefelsäurefreies Türkischrothöl aus Ricinusölseife auf folgende Weise dargestellt:

Ricinusöl wird mit 15 Proc. Natronhydrat in 15procentiger Lösung allmählich vermischt und 24 Stunden sich selbst überlassen; dann wird die Seifenlösung bis zum Sieden erhitzt und etwa 1 Stunde darin erhalten. Nach dem Abstellen des Dampfes wird die Seife durch verdünnte Schwefelsäure zersetzt und wieder gekocht, bis die ausgeschiedenen Fettsäuren oben klar aufschwimmen. Nach dem Ablassen des

---

[2] Fettsäure-Glycerin-Schwefelsäureester nach *Liechti* und *Suida*; Sulfofettsäuren nach *Müller-Jacobs* und *Ssabanezen*; Ricinölschwefelsäure nach *Benedict* und *Ulzer*.

[3] Die Bedeutung der freien Fettsäuren für die Türkischrothfärberei hat schon früher *H. Schmid* gezeigt (*D. p. J.* 1884 **254** 346).

Waschwassers werden die Fettsäuren mit zur Neutralisation ungenügender Menge Aetznatron oder Aetzammoniak behandelt.

Wenn das saure ausgewaschene Reactionsproduct der Schwefelsäure auf Ricinusöl neutralisirt wird, so bemerkt man. dafs die Masse zuerst undurchsichtig und weifs wird und dann sich plötzlich aufklärt. Man bekommt so das bekannte durchsichtige braungelbe syrupdicke Türkischrothöl.

Dieselben Erscheinungen bemerkt man auch beim allmählichen Vermischen der freien Ricinusölfettsäuren mit Alkali und man bekommt dem Aussehen nach dasselbe Product. Ganz ähnlich dem Türkischrothöle gibt es mit Wasser eine Emulsion, die mit Ammoniak eine dünne wasserklare Lösung liefert.

Untersucht man in diesem Producte die Menge Alkali im Verhälthältnifs zu den Fettsäuren, so wird man finden, dafs man *eine saure Seife* vor sich hat, eine Seife, die im Vergleich zur Neutralseife nur etwa $^1/_4$ Alkali enthält.

Bereitet man aus diesem Producte durch Verdünnen mit Wasser und weiteren Alkalizusatz die zum Oelen geeignete klare Flüssigkeit und berechnet dann die Gesammtmenge des verbrauchten Alkali, so wird man finden, dafs auch hier eine saure Seife vorliegt, nämlich eine solche, die etwa die Hälfte Alkali im Vergleich zur Neutralseife enthält.

So wurden in einem Falle 1000^g Ricinusölfettsäuren genommen. Sie erforderten für die erste Neutralisation 17^g,1 NH_3 in einer 10procentigen Lösung. Dies entspricht 1,71 NH_3 auf 100 Fettsäuren. Nach dem Verdünnen mit 5 Volumen gewöhnlichen Wassers waren noch 14^g,2 NH_3 nöthig, um eine klare Lösung zu erhalten. (Die Flüssigkeit war dabei auf die beim Oelen übliche Temperatur erwärmt.) Im Ganzen waren zur Neutralisation 3,14 NH_3 auf 100 Fettsäuren nöthig, während die Neutralseife der Ricinölsäure 5,6 erfordert.

In einem anderen Falle wurden 1000^g Ricinusölfettsäuren zuerst mit 36^g NaOH in 10procentiger Lösung neutralisirt (3,6 NaHO auf 100 Fettsäuren) und für das Oelbad waren noch 19^g NH_3 nöthig. Dies entspricht, NH_3 auf NaHO berechnet, 8 NaHO auf 100 Fettsäuren gegen 13,3 in der Neutralseife.

Noch entschiedener trat dieser Umstand bei den Versuchen im Grofsen hervor. 245^k Ricinusöl wurden verseift und die durch Schwefelsäure ausgeschiedenen Fettsäuren mit 43^k 15procentiger NaHO-Lösung neutralisirt (2,6 NaHO auf 100 Fettsäuren). In der Färberei waren noch, auf NaHO berechnet, 3,2 Proc. NH_3 verbraucht, so dafs im Ganzen 5,8 NaHO nöthig waren.

Theoretisch genaue Zahlen können hier nicht erhalten werden, da die Menge des zur ersten und zweiten Neutralisation nöthigen Alkalis je nach dem Gehalte der Fettsäuren an schwefelsaurem Natron oder Schwefelsäure, nach dem Kalkgehalte des Wassers, nach der Temperatur,

bei welcher die Neutralisation (besonders die zweite) vorgenommen wird u. s. w., variirt. Auch treten die Kennzeichen der genügenden Neutralisation nicht so scharf und plötzlich ein, dafs keine Schwankungen in dem Alkalizusatze möglich wären.

Zieht man diese Umstände in Betracht, so wird der Schlufs berechtigt erscheinen, dafs das erste Neutralisationsproduct der freien Ricinusölfettsäuren annähernd eine $^1/_4$ Neutralseife und das zweite annähernd eine $^1/_2$ Neutralseife vorstellt.

Zum Probefärben (abgesehen von einigen kleineren Versuchen mit etwa 20^m Stoff) wurden 3 gröfsere Partien der sauren Seife dargestellt und damit jedes Mal etwa 10 000^m Stoff geölt. In allen 3 Fällen wurden Resultate erhalten, die das gewöhnliche Türkischrothöl noch übertreffen, indem die erzielte Nüance gleichmäfsiger, satter und reiner war. Es zeigte sich aber auch ein Uebelstand. Die zum Oelen präparirte Flüssigkeit schäumte nämlich stärker, als gewöhnliches Türkischrothöl, und deswegen fielen die letzten Stücke jeder Partie etwas ungleichmäfsig gefärbt aus. Es mufs aber hier bemerkt werden, dafs das neue Product beim Oelen auf dieselbe Weise behandelt wurde als das Türkischrothöl. Verändert man entsprechend seinen Eigenschaften die Concentration des Oelbades (bei den obenerwähnten Versuchen wurden sehr starke Oelbäder verwendet), die Geschwindigkeit der Passage des Stoffes durch das Oelbad, die Temperatur u. s. w., so wird man auch mit der sauren Seife arbeiten können. Es ist zu erwähnen, dafs alle diese Versuchspartien mit Gypswasser avivirt waren.

Um an Alkali zu sparen, kann man auch die saure Seife auf folgende Weise darstellen. Es wird neutrale Ricinusölseife bereitet und bei etwa 70^0 mit so viel verdünnter Schwefelsäure allmählich und unter starkem Umrühren versetzt, bis nur etwa 3 NaHO auf 100 Fettsäuren ungebunden zurückbleiben. Nach einiger Zeit Ruhe scheidet sich die saure Seife von der schwefelsaures Natron haltigen Lauge oben ab.

Man kann natürlich nicht behaupten, dafs auch das gewöhnliche Türkischrothöl saure Seife enthält: es hat vielmehr eine saure Reaction, während jede saure Seife alkalisch reagirt. Das Türkischrothöl ist, abgesehen von den zufälligen Bestandtheilen wie Glycerid, Glycerin, schwefelsaures Natron u. s. w., ein Gemisch aus ungenügend neutralisirten Sulfofettsäuren (oder Oleofettsäuren) mit freien Fettsäuren, wobei die letzteren den Hauptbestandtheil ausmachen. Anders verhält es sich mit dem aus dem Türkischrothöle in der Färberei vorbereiteten alkalischen Oelbade. Berechnet man für dieses die Alkalimenge, so wird man finden, dafs die freien Fettsäuren auch hier eine saure Seife bilden. Da man bei der Oelbadbereitung nur so viel Alkali nimmt, als nöthig ist, um die Emulsion durchsichtig zu machen, und da dieser Punkt bei den Ricinusölsäuren schon eintritt, wenn die Halbneutralseife entsteht, so wird wohl thatsächlich in den Färbereien immer saure Seife gebildet.

Nach dem Trocknen der auf verschiedene Weise geölten Stoffe ergibt sich, dafs der mit dem ammoniakalischen Türkischrothöle präparirte Stoff sauer reagirt, indem sulfofettsaures Ammoniak in der Trockenstube zersetzt wird und die einbasischen Sulfofettsäuren die zweibasische Schwefelsäure liefern. Der mit der ammoniakalischen sauren Seife geölte Stoff reagirt neutral oder schwachalkalisch; die saure oder neutrale Natronseife hinterläfst eine stark alkalische Reaction.

Hier sind wir zu einem Punkte gekommen, der auch die Wirkungsweise des Türkischrothöles und dessen schnelle Verbreitung in der Färberei erklärt.

Es gibt kaum einen anderen Farblack, dessen Nüance so leicht durch Hunderte scheinbar unbedeutende Umstände verändert oder verdorben werden kann, als der Türkischrothlack. Dementsprechend kann man keine zwei Türkischrothfärbereien finden, die Waaren von derselben Nüance liefern; die Nüancen verändern sich sogar oft bei einem und demselben Färber, in einer und derselben Färberei.

Diesen Umstand habe ich näher untersucht, indem ich die einzelnen Operationen: das Reinigen des rohen Stoffes, das Oelen, Alaunen u. s. w. auf verschiedene Weise modificirte. So habe ich z. B. viele Probefarben ausgeführt unter Zugabe verschiedener Substanzen, wie Alkalien, alkalische Erden, Salze, Säuren u. s. w., zu dem aus destillirtem Wasser und Alizarin bestehenden Farbbade.

Als Resultat dieser Untersuchungen habe ich den Schlufs gezogen, dafs die Hauptaufgabe in der Türkischrothfärberei darin besteht, dafs die vier Bestandtheile des Rothlackes: Alizarin, Fettsäuren, Thonerde und Kalk *in reinem Zustande* und selbstverständlich in richtigem Verhältnifs auf die Waare aufgetragen werden.

Was die Fettsäuren betrifft, so ist das keine leichte Aufgabe. Wenn wir von solchen unpraktischen Verfahren absehen, wie das alte mit den Emulsionen, das *Steinert*'sche, das Auftragen der Fettsäuren in weingeistiger oder ätherischer Auflösung und dergleichen, so wird uns nur die Seifenlösung übrig bleiben.

Es ist bekannt, dafs die Ricinusölseife jetzt ziemlich oft anstatt des Türkischrothöles angewendet wird. Vor allen anderen Seifen zeichnet sie sich vortheilhaft durch die Dünnflüssigkeit ihrer Lösungen aus, und macht man an die Reinheit der Nüance keine zu strengen Ansprüche, so kann sie sehr gut angewendet werden. Die Ursachen, warum sie geringere Resultate als das Türkischrothöl gibt, sind folgende:

Erstens ist deren Lösung bei der nöthigen Concentration viel schäumender, als die Lösung des Türkischrothöles. Zweitens, und das ist wichtiger, bekommt man in der gefärbten Waare die unangenehme matte und schmutzige Nüance des Alkalializarates.

Der letzte Umstand kann so erklärt werden, dafs sich beim Alaunen auf der Faser äufserlich eine wasserdichte Hülle der fettsauren Thonerde

bildet, die den alkalischen Seifenkern umschliefst. Diese Alkalializarat-nüance kann die alkalische Avivage (mit der Seifenlösung) nur theilweise verbessern.

Diese Uebelstände treten so stark bei allen anderen Seifen, aufser Ricinusölseife, hervor, dafs es geradezu unmöglich ist, mit diesen Seifen zu arbeiten. Ricinusölseife macht hier wieder eine Ausnahme.

Wendet man Türkischrothöl an, so treten die erwähnten Uebelstände nicht ein. Dasselbe gibt eine dünnflüssige, wenig schäumende alkalische Auflösung, und wie oben erwähnt, reagiert der damit geölte und getrocknete Stoff sauer: Alkalializarat kann sich hier nicht bilden oder bildet sich in nur geringer Menge.

Als Beweis der Richtigkeit dieser Erklärung kann ich anführen, dafs ich mit der Seifenlösung ebenso schöne Resultate als mit dem Türkischrothöl erhielt, indem ich die Arbeitsweise entsprechend den angeführten Umständen veränderte.

Vor allem war es nöthig die Avivagemethode zu verändern. Nach einigen Versuchen bin ich bei dem Abkochen unter Druck mit schwachen Lösungen der Kalksalze (Gyps, Chlorcalcium, salpetersauren Kalk u. s. w.) stehen geblieben. Entsprechend der Beschaffenheit des gefärbten Stoffes, kann man die Avivageflüssigkeit stärker oder schwächer machen, wenn man z. B. Chlorcalcium in verschiedenen Quantitäten anwendet. Gewöhnlich kommt man aber mit fast gesättigtem Gypswasser aus. Das Avivagebad wird so bereitet, dafs auch der kohlensaure Kalk im Wasser in die entsprechende Verbindung übergeführt wird; deswegen ist es besser, nicht die Kalksalze selbst, sondern Kreide oder Aetzkalk und Säuren in berechneter Menge zu nehmen.

Diese Avivagemethode liefert sehr gute Resultate auch bei Anwendung des Türkischrothöles. Man kann deren Wirkung so erklären, dafs sie erstens die für den Rothlack schädlichen Bestandtheile (Alkalien, Eisen) entfernt, wobei anstatt derselben Kalk eingeführt wird. Und zweitens, können bei dieser Methode die nützlichen Bestandtheile (Alizarin, Fettsäuren) bei der hohen Temperatur des Avivagebades viel weniger entzogen werden, als bei der alkalischen Avivage.

Um bei der Arbeit mit der Seifenlösung den schädlichen Alkalieinflufs möglichst zu beschränken, habe ich zuerst versucht, den durch die Seifenlösung geölten und getrockneten Stoff durch schwache Schwefelsäure passiren zu lassen. Die Resultate waren befriedigend, für die Praxis war aber der Gang der Arbeit zu complicirt.

Später fand ich, dafs derselbe Zweck erreicht wird, wenn man die Schwefelsäure zu der Ricinusölseife zugibt: je nach der Concentration der Seifenlösung kann man $^1/_2$ bis $^3/_4$ des Alkaligehaltes binden, ohne dafs sich die Fettsäuren ausscheiden. Und endlich kam ich auf die Darstellung der ammoniakalischen sauren Seife aus freien Ricinusölfettsäuren oder aus natronhaltiger saurer Seife durch Umsetzen mit

Ammoniaksalzen. Der mit dieser Seife geölte Stoff enthält nach dem Trocknen wenig Alkali und ich erhielt mit diesem Präparate auch bei der alkalischen Avivage dem Türkischrothöle nicht nachstehende Resultate. Wendet man die Avivage mit Gypswasser an, so liefert schon die natronhaltige saure Ricinusölseife dieselben Resultate wie das Türkischrothöl.

Hier wird es am Platze sein, einige Worte über die Anwendbarkeit der sauren Seife für verschiedene Zwecke zu sagen. Vor dem Türkischrothöle hat die ammoniakalische saure Seife den Vortheil, dafs sie nach dem Trocknen oder Dämpfen *reine* Fettsäuren hinterläfst (ohne Schwefelsäure, schwefelsaures Natron u. s. w.). Deswegen eignet sie sich besser für Zwecke der Appretur, zur Darstellung der Dampffarben u. s. w. Sie ist ein ausgezeichnetes Auflösungsmittel für Harze, Oele, andere Fettsäuren aus Lein- Hanföl u. s. w.) und viele Farbstoffe. Die Auflösungen der sauren natronhaltigen Seifen aus Ricinusöl, Oleïn, Olivenöl u. s. w. sind weniger alkalisch als die Neutralseife und eignen sich deswegen zum Aviviren oder Reinigen zarter Farben, seidener Stoffe u. s. w.

Vergleicht man Ricinusölfettsäuren mit anderen Fettsäuren (aus Oleïn, Leinöl, Hanföl, Olivenöl u. s. w.) in Beziehung auf die Fähigkeit die saure Seife zu bilden, so wird man einen grofsen Unterschied finden. Nur Ricinusölfettsäuren geben eine vollkommene klare Lösung der sauren Seife, sogar der $^{1}/_{4}$ Neutralseife, und hier finden wir wieder einen Umstand der die schnelle Verbreitung des Ricinustürkischrothöles erklärt.

Jede Seifenlösung kann durch vorsichtigen Säurezusatz (bei etwa 70 bis 80° und unter starkem Umrühren) mehr oder weniger sauer gemacht werden, ohne dafs sich die Fettsäuren ausscheiden (nur Harzseife kann keine saure Seife geben).

Es sind aber die Lösungen dieser sauren Seifen emulsionsartig und sie enthalten überhaupt mehr Alkali als die saure Ricinusölseife. Versucht man die freien Fettsäuren aus Oleïn, Leinöl, Hanföl, Olivenöl u. s. w. durch eine zur Neutralisation ungenügende Alkalimenge in ein dem Türkischrothöle ähnliches, mit Wasser leicht emulsionirendes Product zu verwandeln, so wird man keinen Erfolg haben, weil sich Klumpen bilden, die sich schwer im Wasser vertheilen. Um eine gleichmäfsige Emulsion aus diesen Fettsäuren zu erhalten, mufs man schon von Anfang an viel Wasser nehmen, indem man die verdünnte Lösung der Neutralseife mit Schwefelsäure oder Salzsäure weniger alkalisch macht, oder die Fettsäuren in alkalisches Wasser unter starkem Umrühren giefst.

Die erwähnten Oele können wie das Ricinusöl sulfirt werden und liefern dann Producte, die leicht mit Wasser emulsioniren und mit Ammoniak neutralisirt emulsionsartige Auflösungen geben. In der Färberei habe ich mit diesen Oelen niemals so schöne Resultate erhalten, als mit dem Ricinusöl. Obwohl meine Arbeiten in dieser Richtung noch nicht abgeschlossen sind, werde ich einige hierher bezügliche Umstände

erwähnen, um die eigenartigen Eigenschaften des Ricinusöles besser zu beleuchten.

Dafs die käufliche Oleïnsäure, in das Türkischrothöl verwandelt, in der Färberei brauchbare, obwohl dem Ricinusöl sehr nachstehende Resultate liefert, erklärt sich dadurch, dafs man hier mit einer *freien* Fettsäure zu thun hat, was, wie oben erörtert, für die Färberei der wichtigste Punkt ist. Behandelt man Oleïn, Hanf-, Lein-, Sonnenblumenöl (ich habe vorwiegend mit diesen Oelen gearbeitet) mit concentrirter Schwefelsäure, so wird man bemerken, dafs die Zersetzung dieser Oele anders verläuft, wie beim Ricinusöl: die Reactionsmasse erwärmt sich viel stärker und kommt leicht zur schwefligen Säureentwickelung. Arbeitet man vorsichtig und bei gehöriger Abkühlung, so wird das Gemisch so dick, dafs man die Arbeit kaum zu Ende bringen kann. Als Resultat erhält man jedenfalls Producte, die viel unzersetztes Glycerid enthalten. Beim längeren Stehen so dargestellter Türkischrothöle trennen sie sich in 2 Schichten, wobei die obere gröfstentheils aus unzersetztem Glyceride besteht. Wie gesagt, geben solche Türkischrothöle nur emulsionsartige alkalische Auflösungen und in der Färberei keine befriedigenden Nüancen.

Unzersetztes Glycerid kann auch zu dem Ricinus-Türkischrothöle nur in geringer Menge zugesetzt werden, wenn nicht die Farbresultate verdorben werden sollen, und dieser Glyceridzusatz ist mit keinen Vortheilen verbunden. Hier können nur die physikalischen Eigenschaften in Betracht kommen, und diese sind bei Ricinusöl und bei den Ricinusölfettsäuren fast die gleichen. Die Echtheit und der Glanz des Rothlackes können ebenso gut durch die letzteren, als durch das erste bedingt werden. Dazu ist noch zweifelhaft, ob das Glycerid wirklich auf der gefärbten Waare zurückbleibt und nicht schon während des Arbeitsganges oder kurz darauf zersetzt wird.

Fassen wir das über das Türkischrothöl Gesagte kurz zusammen, so werden wir vor allem hervorheben müssen, dafs die Hauptsache bei der Darstellung des Türkischrothöles in dem vollständigen Zersetzen des Glycerides unter Glycerinausscheidung und Hydratisirung der Fettsäuren besteht. Die Sulfoverbindungen sind von geringerer Bedeutung, aber sie machen das Oelbad dünnflüssiger und weniger schäumend und sie verhindern die Bildung des Alkalializarates, was besonders bei der unrationellen alkalischen Avivage von Wichtigkeit ist.

Das Ricinusöl verdankt seine Verbreitung in der Färberei hauptsächlich zwei Umständen: der leichten Verseifbarkeit und Zersetzbarkeit durch Schwefelsäure, und der leichten Löslichkeit der sauren (und auch wohl der neutralen) Seife.

Die vorliegende Arbeit ist auf der *Sokolow*'schen Manufactur von Herrn *Assaff Baranoff* bei Alexandrow (Rufsland) ausgeführt.

Alexandrow, Januar 1890.

L. Mellett's akustisches Telephon.

Seit etwa 1¼ Jahren ist in Amerika ein ohne Elektricität arbeitendes Telephon bekannt und vielfach angewendet worden. In England hat dasselbe die *British Pulsion Telephone Company* in London eingeführt; an der Midland-Eisenbahn ist von ihr u. a. eine etwa 5^{km} Linie zwischen den Stationen Finchley und Hendon ausgeführt worden. Dieses Telephon ist von ***Lemuel Mellett*** in Newton, Massachusetts, angegeben worden und besteht nach ***Iron*** vom 6. December 1889, S. 479, aus einer kreisrunden Holzbüchse von etwa 125^{mm} Durchmesser und ähnlicher Tiefe; es hat eine Oeffnung in der Mitte, gegen welche gesprochen wird. Rückwärts ist eine Metallplatte mit einem kleinen Loche in ihrer Mitte vorhanden und an deren Rückseite sind eine Anzahl von Spiralfedern aus feinem Draht angebracht, welche im Kreise rings um den Umfang der Platte stehen und nur mit dem einen Ende befestigt sind, so dafs sie frei schwingen können. Diese Federn vermögen die Schwingungen der Platte bedeutend zu verstärken, und in einem Drahte können die Schwingungen dann einem weit entfernten zweiten Instrumente zugeführt werden.

Die beiden Telephone werden durch einen gewöhnlichen, nicht isolirten Kupferdraht oder durch einen doppelten Stahldraht mit einander verbunden, dessen beide Drähte leicht um einander gewickelt sind, so dafs etwa auf $0^m,6$ eine Windung kommt. An jedem Ende wird der Draht einfach in das Instrument eingehängt. Auch an den Stützpunkten braucht der Draht nicht isolirt zu werden; die Stärke seiner Spannung ist gleichgültig. Der Draht kann auch zum Theil unter die Erde gelegt, oder — wie ein Versuch in Hendon auf etwa $0^{km},5$ gezeigt hat — selbst ins Wasser versenkt werden. Scharfe Abbiegungen des Drahtes zur Seite beeinträchtigen die Wirkung nicht. Auch ein Linienumschalter ist bei den zu Hendon angestellten Versuchen benutzt worden.

Burton's elektrische Heizung von Eisenbahnwagen.

Nach dem *Engineer* vom 22. November 1889 will *W. Leigh Burton* Eisenbahnwagen heizen, indem er von den Wagenachsen aus Dynamomaschinen treibt und so viel Strom erzeugt, dafs ein Ueberschufs für die Zeit verbleibt, während welcher der Wagen vom Zuge abgehängt ist, oder dafs noch Beleuchtung mittels Glühlampen möglich wird. Der Strom wird durch Widerstandsrollen geschickt, deren Draht mit trocken pulverisirtem Thon überzogen ist, der die Hitze vom Draht übernimmt und dessen Verbrennen verhütet. Jede Rolle wird in einen Gufseisenkasten eingeschlossen, dessen Oberfläche behufs besserer Ausstrahlung der Wärme mit vorstehenden Spitzen versehen ist. Der Strom soll 80 Volt Spannung besitzen, und auf jeden Heizkasten wird etwa $2^1/_3$ Ampère gerechnet; jeder Heizer hat 35 Ohm Widerstand und nach den angestellten Versuchen wird seine Temperatur unter diesen Verhältnissen um 200^0 F. (111^0 C.) erhöht. Werden für einen Wagen 14 Heizkästen gebraucht und abwechselnd unter den Sitzen angebracht, so erfordern sie bei Parallelschaltung $3^1/_2$ elektrische HP.

Bücher-Anzeigen.

Lehrbuch der technischen Chemie von Dr. *H. Ost*, Professor der technischen Chemie an der Hochschule zu Hannover. Mit gegen 200 Abbildungen im Texte und 4 Tafeln. Berlin. Rob. Oppenheim.

Erschienen ist Bogen 1 bis 36 (11 Mk). Das Erscheinen der zweiten Abtheilung, Verarbeitung der Metalle, Bogen 37 bis 42, ist für die nächste Zeit in Aussicht gestellt. — Das Werk ist in erster Linie für die Studirenden der technischen Chemie bestimmt, als Leitfaden bei den Vorträgen und zur Einführung in das Studium der allgemeinen technischen Chemie, wozu es u. E. auch geeignet ist.

1890.

Namen- und Sachregister

des

275. Bandes von Dingler's polytechnischem Journal.

* bedeutet: Mit Abbild.

Namenregister.

A.

B.

C.

D.

E.

F.

G.

H.

I.

J.

K.

L.

M.

N.

O.

P.

Q.

R.

Sachregister.

A.

B.

C.

D.

E.

G.

H.

I.

K.

L.

M.

Q.

R.

S.

T.

U.

V.

W.

X.

Z.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Atlas

zu

Dingler's polytechnischem Journal.

Band 275.

(Einundsiebenzigster Jahrgang.)

Jahrgang 1890.

Enthaltend 30 lithographirte Tafeln.

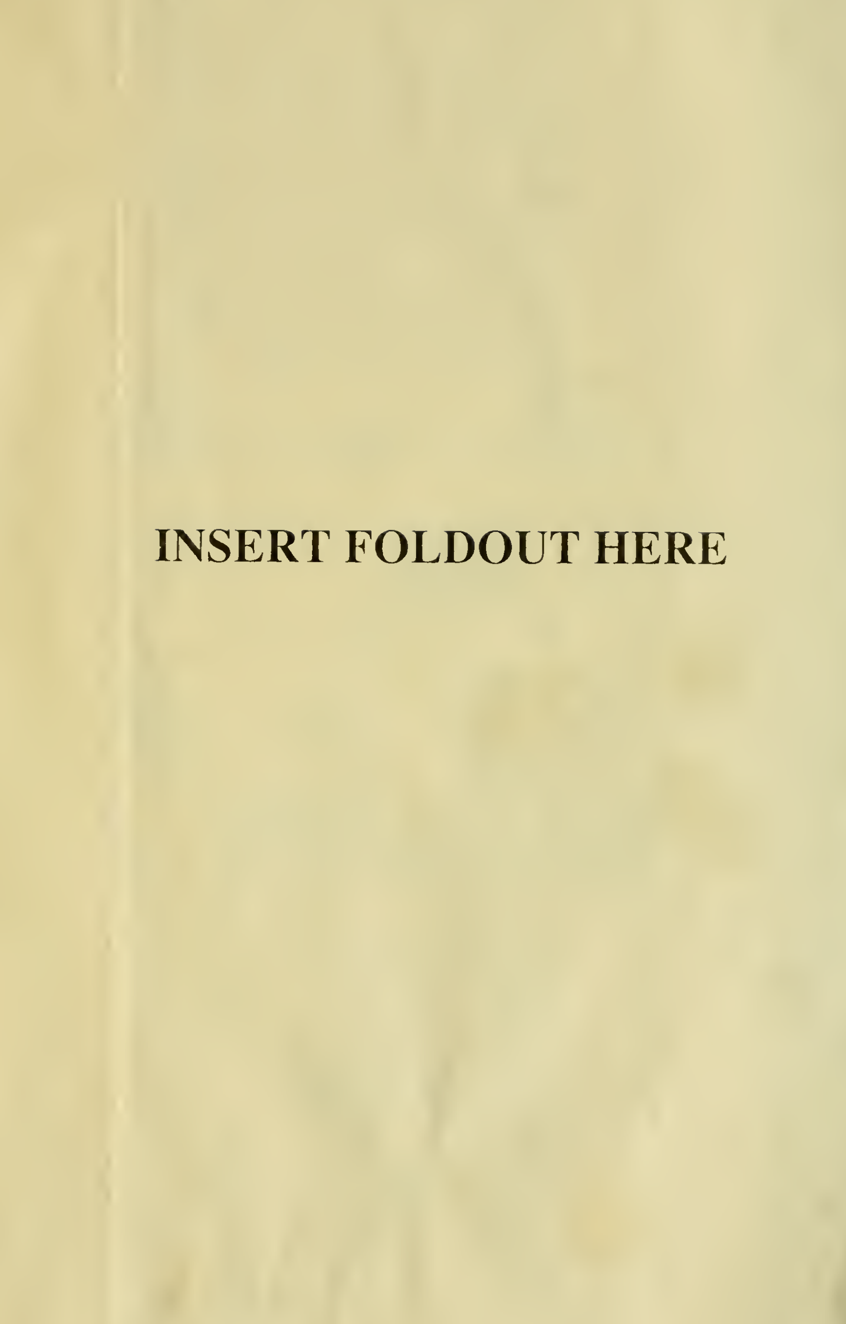
Stuttgart.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE


INSERT FOLDOUT HERE



INSERT FOLDOUT HERE



INSERT FOLDOUT HERE

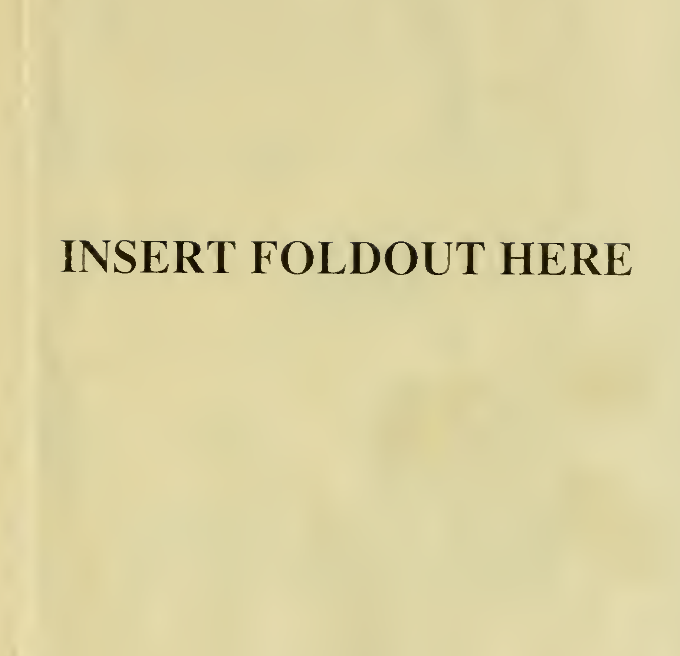
INSERT FOLDOUT HERE


INSERT FOLDOUT HERE



INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE



INSERT FOLDOUT HERE



INSERT FOLDOUT HERE


INSERT FOLDOUT HERE


INSERT FOLDOUT HERE



INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE



INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE